BERGES

Betriebsanleitung

ACP SLV 6000

Übersicht über die Programmcodes (Ebene 1 und 2)

- Ebene 1 – Nur Zugriff auf die wichtigsten Betriebsparameter.
- Ebene 2 – Zugriff auf alle Parameter der Ebenen 1 und 2.
- Ebene 3 – Zugriff auf alle Parameter der Ebenen 1, 2 und 3.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5 und in der Veröffentlichung „ACP 6000 – Optionen“.

PARAMETER		BESCHREIBUNG	DATEN-BEREICH	WERKSEIN-STELLUNG	PARAMETER-EBENE	SIEHE SEITE	KUNDENEIN-STELLUNG
NUMMER	NAME						
01	**MODEL**	Gerätetyp	0–65000	(1)	1	48	
02	**RVLVL**	Softwareversion	0–640	(1)	2	48	
03	**IRAT**	Nennstrom	2–200 A	(1)	2	48	
05	**SERNO**	Seriennummer	0–65000		2	48	
06	**REP**	Reparaturdatum	0–65000		2	49	
07	**FLT3**	Letzter Fehler	–		1	49	
08	**FLT2**	2. Fehler	–		2	49	
09	**FLT1**	1. Fehler	–		2	49	
12	**FOUT**	Ausgangsfrequenz	0–400 Hz		1	49	
13	**VOUT**	Ausgangsspannung	0–100%		1	49	
14	**IOUT**	Ausgangsstrom	0–650 A		1	49	
15	**LOAD**	Ausgangsleistung	0–200%		1	49	
16	**TORQ**	Lastmoment	0–200%		1	49	
17	**TEMP**	Temperatur	2–105 °C		1	49	
18	**TIME1**	Einschaltdauer	0–65000 h		2	49	
19	**TIME2**	Betriebsstunden	0–65000 h		2	49	
1B	**FLUX**	Magnetisierungsstrom	0–100%		2	50	
21	**MODE**	Steuermode	0–36	13	1	50	
24	**FSEL**	Sollwertselektor	0–19	0	2	51	
27	**TLSEL**	Lastgrenzwert-Selektor	0–6	0	2	52	
31	**FMIN**	Minimalfrequenz	0.01–400.00 Hz	0.00 Hz	1	52	
32	**FMAX**	Maximalfrequenz	20.00–400.00 Hz	50.00 Hz	1	53	
33	**F2**	Fixfrequenz 2 (Jog)	0.00–400.00 Hz	5.00 Hz	1	53	
34	**F3**	Fixfrequenz 3	0.00–400.00 Hz	20.00 Hz	2	53	
35	**F4**	Fixfrequenz 4	0.00–400.00 Hz	40.00 Hz	2	53	
36	**F5**	Fixfrequenz 5	0.00–400.00 Hz	60.00 Hz (2)	2	53	
37	**F6**	Fixfrequenz 6	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz (2)	2	53	
38	**F7**	Fixfrequenz 7	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz (2)	2	53	
39	**FTL**	Minimalfrequenz Last	0.00–400.00 Hz	10.00 Hz	2	53	
41	**RSEL**	Rampenselektor	0–7	0	2	53	
42	**ACC1**	Hochlaufzeit 1	0.10–600.00 s	3.00 s	1	54	
43	**DEC1**	Tieflaufzeit 1	0.10–600.00 s	3.00 s	1	54	
44	**ACC2**	Hochlaufzeit 2	0.10–600.00 s	1.00 s	2	54	
45	**DEC2**	Tieflaufzeit 2	0.10–600.00 s	1.00 s	2	54	
46	**DECTL**	Rampe Lastgrenzwert	0.10–30.00 s	1.00 s	2	54	
47	**DCBRK**	Verzögerung DC-Halt	0.00–5.00 s	0.20 s	2	54	
48	**DCVLT**	Spannung DC-Halt	0.00–15.00%	(1)	2	55	

(1) Der Standardwert ist je nach Modell verschieden.

(2) Der Parameter kann bei laufendem Betrieb des Antriebs eingestellt werden.

PARAMETER		BESCHREIBUNG	DATEN-BEREICH	WERKSEIN-STELLUNG	PARAMETER-EBENE	SIEHE SEITE	KUNDENEIN-STELLUNG
NUMMER	NAME						
51	VSEL	V/Hz-Selektor	0–6	0	2	55	
52	BOOST	Drehmoment-Anhebung	0.00–20.00%	(1)	1	56	
53	FKNEE	Knickfrequenz	26.00–640.00 Hz	50.00 Hz	2	56	
54	SKBND	Sperrfrequenz Hysterese	0.20–20.00 Hz	1.00 Hz	2	56	
55	SK1	Sperrfrequenz 1	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	2	57	
56	SK2	Sperrfrequenz 2	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	2	57	
57	SK3	Sperrfrequenz 3	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	2	57	
58	SK4	Sperrfrequenz 4	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	2	57	
59	MVOLT	Nennspannung Motor	370–480 V	400 V	2	57	
5B	IMAG	Magnetisierungsstromregelung	15.00–80.00%	0.00%	2	57	
61	LTLF	Lastgrenzwert Vorwärts	5–200%	150%	2	58	
62	LTLR	Lastgrenzwert Rückwärts	5–200%	150%	2	58	
63	RTLF	Generatorischer Lastgrenzwert Vorwärts	5–110%	80%	2	58	
64	RTLR	Generatorischer Lastgrenzwert Rückwärts	5–110%	80%	2	58	
65	SLIP	Schlupfkompensation	0.00–10.00%	0.00%	1	59	
66	STAB	Stromstabilität	0–6	2	2	59	
67	TOL	Elektronisches Überlastlimit	0–100%	0%	1	59	
68	NRST	Fehler Restart	0–8	0	2	60	
69	DRST	Restart Verzögerung	0.00–60.00 s	0.00 s	2	60	
6A	TOLC	Zeitabhängige Überlastabschaltung	0–7	0	2	61	
70	MCAL	Kalibration analoger Meßgeräteausgang	0–255	eingestellt auf 10 VDC (2)	1	61	
71	METER	Analogausgang	0–8	1	1	62	
72	ST1	Steuerausgang 1	0–11	6	2	62	
73	ST2	Steuerausgang 2	0–11	3	2	62	
74	ST3	Steuerausgang 3	0–11	7	2	62	
75	STR	Relaisausgang	0–11	1	1	62	
77	MOL	Eingangsfunktion Motorüberlastung	0–1	0	2	63	
81	PRGNO	Programm-Nummer	0–65000	0	2	64	
82	START	Startoption	0–7	0	2	65	
83	PWM	PWM-Frequenz	0–8	1	2	66	
84	DISP	Anzeigeoption	0–65000	0	2	67	
85	UNITS	Anzeigeeinheit	6stellig	RPM 1	2	67	
86	LANG	Sprache	0–3	0	2	68	
87	ACODE	Paßwort	0–999	0	2	68	
88	FRO	Ausgangssignal Frequenzreferenz	0–1	0	2	69	
A2	RATIO	Frequenz Quotient	0.00–200.00%	100.00% (2)	2	69	
B1	OPTNO	Optionskarten-Nr.	0–6	0	2	69	
Cx	CNTLx	Ereignissteuerung (1–9)	Binär (8)	0 (3)	2		
Ex	ECNTx	Ereigniszähler (1–9)	0–65535	0 (3)	2		

ANMERKUNGEN:

Parameter der Ebene 1 sind grau unterlegt.

Die Parameter der Programmierungsebene 3 (Steuerung über serielle Schnittstelle) finden Sie im Kapitel 5.

(1) Der Standardwert ist je nach Modell verschieden.

(2) Der Parameter kann bei laufendem Betrieb des Antriebs eingestellt werden.

(3) Bitte gesondertes Handbuch anfordern.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen . . . 2
1.0 Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter . . . 2
1.1 Vorwort . . . 5
1.2 Gerätekontrolle . . . 5
1.3 Geräte-Typennummer . . . 5
1.4 Technische Daten . . . 6
1.5 Ein- und Ausgangsdaten . . . 10
1.6 AC Inverter-Grundlagen . . . 10
1.7 Funktionsbeschreibung . . . 11
2 Installationshinweise . . . 12
2.1 Allgemeine Montagehinweise . . . 12
2.2 Maßbilder . . . 14
2.3 Netzbedingungen . . . 22
2.3.1 Netzanschluß . . . 23
2.3.2 Motoranschluß . . . 24
2.3.3 EMV-Gesetz (EMV-Richtlinie, 89/336 EWG) . . . 24
2.3.4 Verwendung von Netzfiltern . . . 26
2.3.5 Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) . . . 26
2.4 Auslegung der netzseitigen Sicherungen und Schutzschalter . . . 28
2.5 Verdrahtungsanforderungen . . . 28
2.6 Reduzierung von Spannungsspitzen . . . 29
2.7 Klemmenbeschreibung . . . 30
2.8 Umgebungsanforderungen . . . 34
3 Konfiguration/Inbetriebnahme . . . 35
3.1 Allgemeine Informationen . . . 35
3.2 Digitales Bedienfeld . . . 35
3.3 Betriebsmodus . . . 36
3.4 Programmiermodus . . . 37
3.5 Statusanzeigen (LED's) . . . 38
3.6 Beschreibung der Anzeigen . . . 39
3.7 Bedienhinweise . . . 43
3.8 Kurzanleitung zur schnellen Inbetriebnahme des Inverters . . . 44
3.9 Programmier-Ablaufplan . . . 45
4 Parameter-Ebenen 1 und 2 . . . 46
4.1 Übersicht über die Programmcodes (Ebene 1 und 2) . . . 46
4.2 Programmierung . . . 48
4.3 Beschreibung der Parameter . . . 48
5 Parameter-Ebene 3 . . . 70
5.1 Übersicht über die Programmcodes (Ebene 3) . . . 70
5.2 Programmierung . . . 70
5.3 Beschreibung der Parameter . . . 71
6 Anwendungen . . . 76
6.1 Anschlußbilder . . . 76
6.2 Optionen und Zubehör . . . 78
6.3 Hinweise zur Anwendung . . . 80
7 Fehlermeldungen . . . 82
7.1 Fehlercodes . . . 82
7.2 Fehlerbeseitigung . . . 83
7.3 Wartung und Inspektion . . . 85

1 Allgemeine Informationen

Symbol- und Hinweiserklärung

Arbeitssicherheits-Symbol

Dieses Symbol finden Sie bei allen Arbeitssicherheits-Hinweisen in dieser Betriebsanleitung (BA), bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Arbeitssicherheits-Hinweise auch an andere Benutzer weiter.

Warnung vor Spannung

Dieses Symbol steht an den Stellen, wo besondere Vorsicht wegen auftretender oder anstehender Spannung (z.B. Gleichspannungen bis 650 Volt) geboten ist und besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden müssen. Grundsätzlich ist bei Arbeiten am Antriebsstromrichter das Gerät vom Netz zu trennen.

Achtung-Hinweis

ACHTUNG!

Dieser Hinweis steht an allen Stellen dieser BA, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten, sowie eine Beschädigung oder Zerstörung des Antriebsstromrichters und/oder Anlagen verhindert wird.

1.0 Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind **von qualifiziertem Fachpersonal** auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

Wir weisen darauf hin, daß wir für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Betriebsanleitung ergeben, keine Haftung übernehmen.

Gegenüber Darstellungen und Angaben in dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung des Gerätes und seinen Funktionen notwendig werden, vorbehalten.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die in dieser Betriebsanleitung aufgezeigte Verwendung des Antriebsstromrichters dient ausschließlich der stufenlosen Drehzahlregelung von Drehstrommotoren.

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Die Frequenzumrichter sind für den Einbau in einen Schaltschrank (gilt nur für Gerätetypen der Schutzart IP 00/IP 21) und für festen Anschluß vorgesehen.

Wird der Antriebsstromrichter nicht bestimmungsgemäß eingesetzt und entstehen daraus Schäden, haftet alleine der Betreiber der Anlage.

Als Zubehör sind nur solche Teile zu verwenden, die von BERGES ausdrücklich zugelassen wurden (z.B. Netzfilter, Drosseln, externe Brems-Chopper, Bremswiderstände usw.).

Entstehen Schäden durch Einsatz von Zubehör, welches durch BERGES nicht ausdrücklich zugelassen wurde, haftet der Errichter der Anlage. Bei Unklarheiten bitten wir um Rücksprache.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG. Die harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/DIN VDE 0660 Teil 500 und EN 60146/DIN VDE 0558 werden für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlußbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Nach der Auslieferung festgestellte Beschädigungen sind dem Transportunternehmen sofort mitzuteilen. Vor einer Inbetriebnahme des beschädigten Antriebsstromrichters ist gegebenenfalls der Lieferant zu verständigen.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 einzuhalten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muß entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluß

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation – wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen – befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Bei Anschluß des Antriebsstromrichters an die Netzspannung werden die Bauelemente des Leistungsteiles mit dem Spannungsnetz verbunden. **Bei Berührung dieser Bauelemente besteht Lebensgefahr!**

Grundsätzlich ist vor jedem Eingriff in den elektrischen oder mechanischen Teil der Anlage der Antriebsstromrichter von der Netzspannung zu trennen.

Vor dem Entfernen der Klemmenabdeckung oder des Gehäuses ist der Antriebsstromrichter vom Netz zu trennen (z.B. durch Entfernen oder Ausschalten der kundenseitig vorhandenen Vorsicherungen oder Ausschalten eines allpolig trennenden Hauptschalters o.ä.).

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten. Nach Abschalten der Netzspannung sind **mindestens 5 Minuten** zu warten, bevor mit Arbeiten am oder im Antriebsstromrichter begonnen werden kann. Solange die Lampe „BUS CHG“ leuchtet, liegen noch gefährliche Spannungen vor. Im Störfall kann die Entladezeit von 5 Minuten **erheblich** überschritten werden.

Der Antriebsstromrichter enthält Gerätesicherheiten, die im Falle von Störungen den Antriebsstromrichter abschalten, wodurch der Motor spannungslos wird und zum Stillstand kommt (ein sog. „Austrudeln“ des Motors ist je nach Schwungmasse oder Art des Antriebes möglich). Ein Motorstillstand kann jedoch auch durch mechanische Blockierung hervorgerufen werden. Außerdem können Spannungsschwankungen, insbesondere Netzausfälle, zu einer Abschaltung führen. Die Behebung der Störungsursache kann dazu führen, daß der Antrieb wieder selbständig anläuft. Dadurch können bestimmte Anlagen beschädigt oder zerstört werden und das an der Anlage arbeitende Bedienpersonal wird gefährdet. Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Antriebsstromrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.

Im Betriebszustand kann der Motor durch Abschaltung der Freigabe oder des Sollwertes angehalten werden, wobei der Antriebsstromrichter und der Motor unter Spannung bleiben. **Wenn aus Gründen der Sicherheit des Bedienpersonals ein versehentliches Anlaufen des Motors ausgeschlossen werden muß, so ist die elektronische Verriegelung durch Abschaltung der Freigabe oder des Sollwertes unzureichend. Es ist daher der Antriebsstromrichter von der Netzspannung zu trennen.**

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

Das An- und Abklemmen von Meßgeräten ist nur in spannungslosem Zustand zulässig.

Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen am oder im Antriebsstromrichter und seinen Bauteilen und Zubehör schließen jede Gewährleistung aus.

Bei Einbau einer Optionskarte ist die hierfür gültige Einbauvorschrift zu beachten.

Sind Umbauten oder Veränderungen insbesondere an den elektrischen Bauteilen notwendig, so bitten wir um Rücksprache mit BERGES.

7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

DIESE SICHERHEITSHINWEISE SIND AUFZUBEWAHREN!

Bevor Sie weiterlesen, prüfen Sie bitte, ob im Anhang dieser Betriebsanleitung technische Änderungen eingeheftet sind!

1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung beinhaltet Spezifikationen, Einbauanweisungen, Funktionsbeschreibung und Fehlerbeseitigungsmaßnahmen für den ACP-Inverter. Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Installation des Antriebes sorgfältig durch, um einen korrekten Einbau und maximale Leistungsfähigkeit sicherzustellen. Die hierin enthaltenen Informationen beziehen sich auf den Softwarestand der Version 4.43 (***02-RVLVL***).

Display-Sprache

HINWEIS!

Die Geräte werden ab Werk in englischer Display-Sprache ausgeliefert. Um auf die landesspezifische Sprache umzuschalten, siehe Seite 68 (***86-LANG***).

1.2 Gerätekontrolle

A. Bei Erhalt des Gerätes packen Sie den Inverter aus und untersuchen ihn gründlich auf Transportschäden (Dellen am Gehäuse, Schäden an Teilen, fehlende Teile).

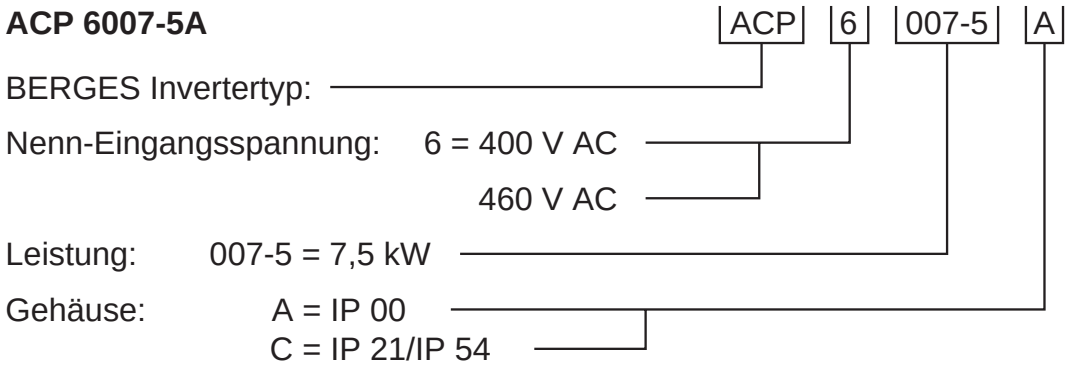
B. Als nächstes entfernen Sie den Inverter-Deckel (bei Version IP 21/IP 54) und untersuchen Sie das Gerät auf lose Schrauben, Muttern oder Verbindungsteile.

C. Lesen Sie das Typenschild und prüfen Sie, ob es sich um die korrekte Leistungsauslegung für den Anwendungsfall handelt und beachten Sie die für den Inverter benötigte Eingangsspannung, bzw. Eingangsstrom.

D. Falls der Inverter über längere Zeit gelagert werden soll, packen Sie ihn wieder ein und lagern ihn an einem sauberen, trockenen Platz, frei von direkter Sonneneinstrahlung oder korrosiven Dämpfen; dort sollte die Umgebungstemperatur nicht weniger als -20 °C oder nicht mehr als +60 °C betragen.

1.3 Geräte-Typennummer

Es wird eine systematische Typenbezeichnung verwendet, um alle Modelle bezüglich der Eingangsspannung, der Leistung und des Gehäusetyps zu bestimmen. Diese Modellnummer erscheint auf dem Aufkleber des Versandkartons und dem Typenschild des Inverter-Gehäuses. Außerdem ist ein Modell-Nummerncode im Programm-Modus auf Ebene 1 zugänglich (siehe hierzu Seite 48, ***01-MODEL***).



Beispiel Typenbezeichnung

Die verschiedenen zur Verfügung stehenden Leistungsbereiche und deren Codes sind wie folgt:

CODE	KW	PS	3 × 400 V
6000-7	0,75	1,0	X
6001-5	1,5	2,0	X
6002-2	2,2	3,0	X
6003-0	3,0	4,0	X
6004-0	4,0	5,0	X
6005-5	5,5	7,5	X
6007-5	7,5	10,0	X
6011-0	11,0	15,0	X
6015-0	15,0	20,0	X
6022-0	22,0	30,0	X
6030-0	30,0	40,0	X
6037-0	37,0	50,0	X
6045-0	45,0	60,0	X
6055-0	55,0	75,0	X

Tabelle 1.3

1.4 Technische Daten

	DATEN	ACP 6000	SIEHE SEITE
Anschließbare Motorleistungen	Leistung (PS)	1...75.	–
	Kilowatt (kW)	0,75...55.	10
Inverter-Ausgangsdaten	Leistung (kVA)	1,5...135,0.	10
	Dauerstrom (A)	2...121.	10
	Ausgangsspannung (durch Netzspannung begrenzt)	3 × 7,0...460 V AC.	–
	Frequenzbereich	Programmierbar 0,1...400 Hz.	53, 66
	Überlastfaktor bei 40 °C Umgebungstemperatur	150% für 60 Sek; 120% für 90 Sek.	59, 61
	Anlaufmoment-Anhebung	Größer 100% (programmierbar) oder automatische Einstellung.	56
	Wirkungsgrad bei Nennleistung	Größer 95%.	–
Inverter-Eingangsdaten	Eingangsspannung (3-phasig)	±10% bei 400...460 V.	10, 22
	Max. Eingangsstrom bei Nenn-Ausgangsleistung	2,2...152,8 A.	10
	KVA bei 50/60 Hz	1,8...122,0.	10
	Eingangsfrequenz	50/60 Hz ±10%.	–
	Phasen-Unsymmetrie	2% Maximum.	22
Steuerungs-daten	Modulationsverfahren	Sinusbewertete Pulsweiten-Modulation mit anwendungsspezifischem ASIC.	–
	Frequenzbereich	4000:1; 0,1...400 Hz (programmierbar).	53, 66

	DATEN	ACP 6000	SIEHE SEITE
Steuerungs-daten	Frequenz-Sollwertvorgaben	0...10 V DC oder 0...2 V DC (100 kΩ), 4...20 mA (237 Ω Bürde), 0...1 kHz oder 0...10 kHz Pulseingang, Externes Potentiometer, Tastatur, Serielle Schnittstelle RS485.	30, 51
	Frequenz-Auflösung	0,01 Hz.	–
	Frequenz-Stabilität	Analog +0,2%, 0...1 kHz Pulsfolge +0,4%, 0...10 kHz Pulsfolge +0,1%, Keyboard +0,1%, RS485 Eingang +0,1%.	–
	U/f-Verhältnis	Programmierbar durch Definition der Knickfrequenz (0,01 Hz Auflösung) 400 VAC-Modelle 0,72 bis 17,69.	56
	Hoch-/Tieflauf-Zeiten	Programmierbar 0,1...600 Sek. bezogen auf Maximum-Frequenz, (Umschaltmöglichkeit auf 2. Rampensatz).	54
	Minimal-Frequenz	Programmierbar 0,5...400 Hz (0,01 Hz Auflösung).	52
	Maximal-Frequenz	Programmierbar 20...400 Hz (0,01 Hz Auflösung).	53
	Drehmomentbegrenzung	In allen vier Quadranten programmierbar – 5 bis 200% Drehmoment (Motorbetrieb „RUN“) und 5 bis 110% Drehmoment (Generatorbetrieb „REGEN“); individuelle Programmeinstellungen für die Betriebsmodi FWD RUN, FWD REGEN, REV RUN und REV REGEN.	52, 58
	Tieflaufzeit der Drehmomentbegrenzung	Programmierbar 0,1...30 Sekunden.	54
	Minimal-Frequenz für Drehmomentbegrenzung	Programmierbar 0,5...400 Hz.	53
	Drehmoment-Anhebung	Frei einstellbar oder Autoboost.	55, 56
	Dynamische Bremse	Standardmäßig 30–200% der Antriebsleistung (max. 10 Sek.). Die genauen Daten für die einzelnen Modelle können Sie bei BERGES anfordern. Die Kapazität kann durch externe Bremseinheiten erhöht werden.	–
	Einstellmöglichkeiten	Überwachung von mehr als 100 Parameter, über 80 Benutzereinstellungen	–
	PWM-Frequenzen	2 Einstellungen möglich.	66
	Zertifikate	CE, UL® und CUL® gelistet.	–
Schutz-funktionen	Ladeanzeige	Zeigt den Ladezustand des Zwischenkreises an.	31
	Erdschluß	Alle Modelle voll geschützt.	–
	Kurzschluß	Alle Modelle voll geschützt.	–
	Elektron. Motorschutz	Programmierbare Abschaltung.	59, 61
	Überspannungspegel im Zwischenkreis (Abschaltpunkt)	763 V DC.	–
	Unterspannungspegel im Zwischenkreis (Abschaltpunkt)	395 V DC.	–

	DATEN	ACP 6000	SIEHE SEITE
Schutz-funktionen	Drehmoment-Begrenzung	In 4 Quadranten unabhängig programmiert.	52, 58
	Programmierschutz	Frei definierbares Paßwort.	68
	Einschalt-Sperre	Schutz vor automatischem Start bei Netzeinschaltung (Funktion kann durch Parameter verändert werden).	65
	Übertemperatur	Inverter schaltet ab, wenn die zulässige Kühlkörpertemperatur überschritten wird.	–
	Programmfehler	Der Inverter erkennt Steuerungsfehler und schaltet ab.	–
	Fehlermeldung	19 Fehlercodes, 6 Warnhinweise im Display.	82
	Fehler-Historie	Die letzten 3 Fehler werden gespeichert. Der aktuelle Fehler wird auf dem Display angezeigt.	49
	Netztransientenschutz	2 kV Maximum (kleiner als 40 Mikrosek. Dauer).	–
	Externer Motor-Vollschutz	Öffnender Fehlerkontakt.	63
Bedien- und Anzeigeelemente	Steuermöglichkeiten	1. Keypad: Forward, Reverse, Jog, Stop, Program, Shift, Enter, Local/Remote und Up/Down-Pfeiltasten. 2. Klemmleiste: siehe Anschlußbild (Seite 76). 3. Serielle Schnittstelle RS485.	35 32 70
	LED-Anzeigen	Vorwärts, Rückwärts, Tippbetrieb, Stop, Zwischenkreisladezustand und CPU aktiv.	38
	Display	Alphanumerische 2-zeilige Super-Twist LCD-Anzeige mit je 16 Zeichen. Anzeigensprache ist frei wählbar in Englisch, Französisch, Spanisch oder Deutsch. Die physikalischen Einheiten der anzuzeigenden Größen sind frei wählbar (z.B. m/min; FL/h usw.).	39, 67, 68
	Hilfsrelais	Programmierbar als Fehlermelderelais oder Meldung mit einer von 11 möglichen Antriebszuständen.	34, 62
Programm-übersicht	Programmierebenen	Ebene 1 - Bediener; Ebene 2 - Projektierer; Ebene 3 - Projektierer mit Schnittstellenanwendung.	46, 70
	Parameterblock 00 Inverterdaten	Modell-Nr., Softwarestand, Nennstrom, Kühlkörper-temperatur-Abschaltpunkt, Seriennummer, Kundendienstdaten-Code, Fehlerhistorie.	–
	Parameterblock 10 Statusanzeigen	Ausgangsfrequenz, Spannung, Motorstrom, Motorlast, Drehmoment, Betriebstemperatur, Zeit nach Einschalten, Gesamt-Betriebsstunden.	–
	Parameterblock 20 Steuermöglichkeiten	LOCal/REMote-Taste, Funktion der Automatik-/Handbetriebstaster in Bezug auf die Tastatur, die Klemmleiste und die serielle Schnittstelle. Verschiedene Drehzahl- und Drehmomentreferenzen-Quellen.	–
	Parameterblock 30 Frequenzen	Frequenzeinstellungen des Inverters.	–
	Parameterblock 40 Rampen	Wahl der Rampenzeit vom Start bis Maximal-Frequenz FMAX oder von FMAX bis Stop.	–
	Parameterblock 50 Spannungs-/Frequenz-Charakteristik	U/f-Kurven, Boost, Minimal-Frequenz bei voller Spannung und Resonanzfrequenzen.	–

	DATEN	ACP 6000	SIEHE SEITE
Programm-übersicht	Parameterblock 60 Drehmoment-Begrenzung	Drehmomentbegrenzungen, Schlupfkompensation, Überlastabschaltung und automatische Wiederanlauf-Varianten.	–
	Parameterblock 70 E/A Definition	Analogausgang, Open-Kollektorausgänge und Fehlerrelais-Meldungen.	–
	Parameterblock 80 Sonderfunktionen	Speicherung und Wiederaufruf von werks- oder kundenspezifischen Parametern, kompletter Reset auf Werkseinstellung, automatischer Wiederanlauf, Netz-Einschalt-Funktionen, PWM-Frequenzwahl, physikalische Einheiten, Display-Sprachen, Speicherung des Paßwortes.	–
	Parameterblock 90 Serielle Schnittstelle RS485	BAUD-Rate, Slave-Adresse, Watchdog-Timer und Aufruf der SIO-Fehlercodes.	–
	Parameterblock A0 Options-Parameter	Frequenzverhältnisse und verschiedene Parameter in Abhängigkeit der eingesetzten Optionskarte (WPC).	–
	Parameterblock B0 Options-Parameter	Optionskarten-Identifikation und verschiedene Parameter in Abhängigkeit der eingesetzten Optionskarte (WPC).	–
	Parameterblock C0 Bytes für Ereignissteuerung	Steuert zusammen mit der Programmablaufsteuerung den Betrieb des Antriebs	–
	Parameterblock E0 Bytes für Ereigniszählung	Steuert zusammen mit der Programmablaufsteuerung den Betrieb des Antriebs	–
Bauweise	IP 00, IP 21, IP 54	Standardmäßig IP 54 für Modelle bis 37 kW	–
Montage	Schutzart IP 00; IP 21	Einbau des Inverters in separates Gehäuse (z.B. Schaltschrank), geschützt vor Staub, Flüssigkeiten und korrosiven Dämpfen.	12
	IP 54	Inverter durch gekapseltes Gehäuse geschützt.	12, 34
Umgebungs-bedingungen	Betriebstemperaturbereich	IP 00 = 0 °C bis 50 °C; IP 21/IP 54 = 0 °C bis 40 °C.	–
	Lagertemperaturbereich	-20 °C bis +60 °C.	–
	Luftfeuchtigkeit	< 90% relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend.	–
	Vibration	max. 0,6 G.	–
	Höhe	< 1000 m ohne Leistungsreduzierung.	–

Tabelle 1.4

ABMESSUNGEN/GEWICHTE															
	Typ	**6000-7**	**6001-5**	**6002-2**	**6003-0**	**6004-0**	**6005-5**	**6007-5**	**6011-0**	**6015-0**	**6022-0**	**6030-0**	**6037-0**	**6045-0**	**6055-0**
Maße (IP 00) (B × H × T)	**mm**	221 × 301 × 135					229 × 441 × 203				356 × 619 × 298		406 ×733 ×298		
Gewichte (IP 00)	**kg**	5,5					11,5				35,0		39,0		
Maße (IP 54) (B × H × T)	**mm**	227 × 307 × 142					229 × 449 × 210				365 × 619 × 306		417 × 733 × 306		
Gewichte (IP 54)	**kg**	6,0					12,5				44,0		51,0		

1.5 Ein- und Ausgangsdaten

TYPENABHÄNGIGE INVERTERDATEN							
Invertertyp	KW	Eingangsdaten		Maximale Motorleistung			
		Dauerbetrieb		Dauerbetrieb		1 Min. bei 40 °C (2)	
		KVA (5)	A	KVA	A (1)	KVA	A
6000-7	0,75	1,8	2,2	1,6	2,0	2,4	3,0
6001-5	1,5	3,4	4,3	2,9	3,7	4,4	5,6
6002-2	2,2	4,9	6,2	4,4	5,5	6,6	8,3
6003-0	3,0	5,5	7,0	4,9	7,0	7,4	10,5
6004-0	4,0	8,6	10,8	7,2	9,0	10,8	13,5
6005-5	5,5	12,8	16,0	10,4	13,0	15,5	19,5
6007-5	7,5	17,7	22,2	14,3	18,0	21,5	27,0
6011-0	11,0	24,7	31,0	19,1	24,0	28,7	36,0
6015-0	15,0	30,2	37,9	23,9	30,0	35,9	45,0
6022-0	22,0	45,3	56,8	35,9	45,0	53,8	67,5
6030-0	30,0	61,4	77,1	48,6	61,0	72,9	91,5
6037-0	37,0	75,5	94,7	59,8	75,0	89,6	112,5
6045-0	45,0	90,0	112,0	71,0	90,0	106,4	133,5
6055-0	55,0	111,0	134,0	88,0	110,0	131,5	165,0

Tabelle 1.5

ANMERKUNGEN:

1) Dieser Wert ist in Parameter ***03-IRAT*** gespeichert. Der Leiterquerschnitt ist ausgehend von der Isolierungsklasse bis 60/75 °C für Kupferdraht zu wählen.

2) Für Chassis-Modelle: Auslegung für 1 Minute bei 50 °C (in eingebautem Zustand: 40 °C Umgebungstemperatur).

3) Die Steuerung ist auf 110% der Motorauslegung (Dauerbetrieb) ausgelegt.

4) Die Auslegung des Relais für den thermischen Motorschutz: 1,1 × Dauerstrom gemäß Motortypenschild (nur bei Anwendungen mit mehreren Motoren erforderlich).

5) Wenn die Scheinleistung des Netztrafos diesen Wert um das Zehnfache überschreitet, wird der Einsatz eines Trenntransformators oder eines Leitungsinduktors empfohlen.

1.6 AC Inverter-Grundlagen

Die ACP-Inverterreihe ermöglicht die verlustlose Drehzahlverstellung eines Norm-Drehstrommotors durch die unabhängige Steuerung der Ausgangsfrequenz und -Spannung. Durch die automatische Kontrolle des idealen U/f-Verhältnisses wird die Drehmoment-/Drehzahlkennlinie des Motors unterhalb einer Knickfrequenz parallel verschoben.

Die Grundformel für die Berechnung der Motor-Synchrondrehzahl erfolgt nach der Formel:

$$N_S = \frac{60 \times f}{P}$$

N_S = Synchron-Drehzahl $^{(min\text{-}1)}$ f = Frequenz (Hertz) P = Motor-Polpaarzahl.

Für Asynchronmaschinen gilt:

Motordrehzahl = N_S-Schlupfdrehzahl $^{(min-1)}$.

Die Schlupfdrehzahl und Polpaarzahl sind motorspezifische Größen. Der sich einstellende Schlupf ist lastmomentabhängig.

1.7 Funktionsbeschreibung

In Abbildung 1.7 sind die Hauptfunktionsgruppen des Inverters dargestellt.

Hauptaufgabe eines Inverters ist es, den Netzstrom mit konstanter Spannung und Frequenz aufzunehmen und aus diesem einen Strom mit veränderlicher Spannung und Frequenz zur Steuerung eines dreiphasigen Wechselstrom-Induktionsmotors zu formen. Der ACP 6000 erfüllt neben dieser noch viele andere Aufgaben. Mit seiner äußerst leistungsstarken Elektronik ermöglicht er dem Benutzer auf komfortable Weise eine variable Steuerung der Motordrehzahl.

Der Inverter kann teilweise oder vollständig durch das Einspeisen von Signalen an der Klemmleiste gesteuert werden. Für Übertragung und Programmierung steht die leistungsstarke serielle Schnittstelle (SIO) zur Verfügung. Programmierung und Betrieb können aber auch vollständig über das die Tastatur des Bedienfelds gesteuert werden.

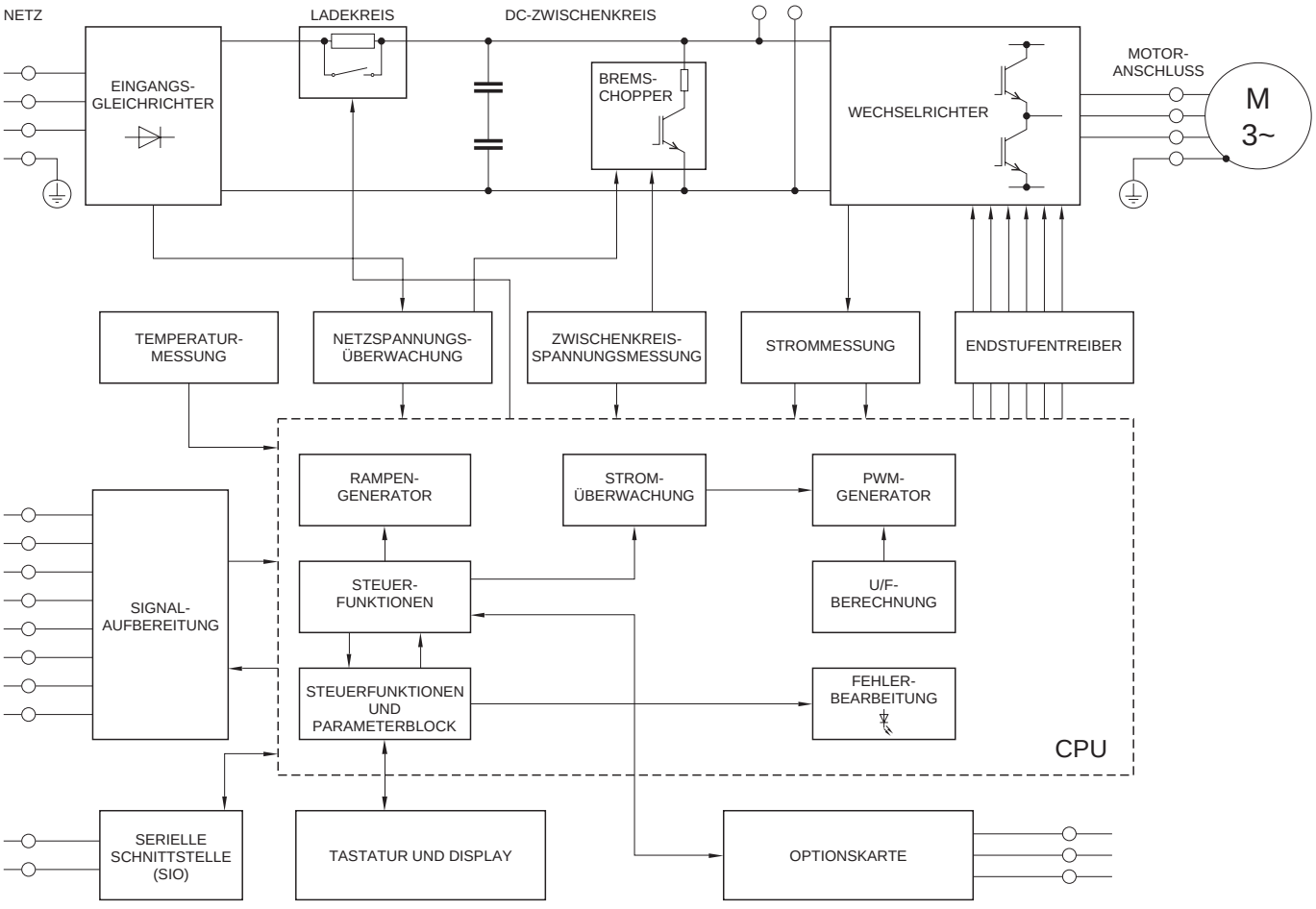


Bild 1.7

2 Installationshinweise

2.1 Allgemeine Montagehinweise

Eine unsachgemäße Montage hat erhebliche Auswirkungen auf die Lebensdauer des Gerätes. Die nachfolgenden Punkte sind bei der Auswahl des Einbauortes zu beachten:

A. Das Gerät ist senkrecht zu installieren, wobei der uneingeschränkte Luftstrom zu den Kühlrippen an der Rückseite der Steuerung gewährleistet sein muß. Lüfter und Kühlrippen sorgen für die Kühlung der internen Komponenten. Eine Einschränkung des Luftstroms verringert die Lebensdauer des Gerätes ganz erheblich und führt zu Abschaltungen wegen Übertemperatur.

B. Muß der Frequenzumrichter anders montiert werden, so ist bei voller Auslastung eine Fremdkühlung erforderlich.

C. Der ACP-Umrichter erzeugt Wärme, so daß um das Gerät herum ausreichend Platz zur Verfügung stehen muß (siehe Bild 2.1). Falls das Gerät zusammen mit einem anderen Gerät in einem Gehäuse untergebracht wird, müssen die vorgeschriebenen Mindestabstände eingehalten werden, um eine entsprechende Belüftung zu gewährleisten.

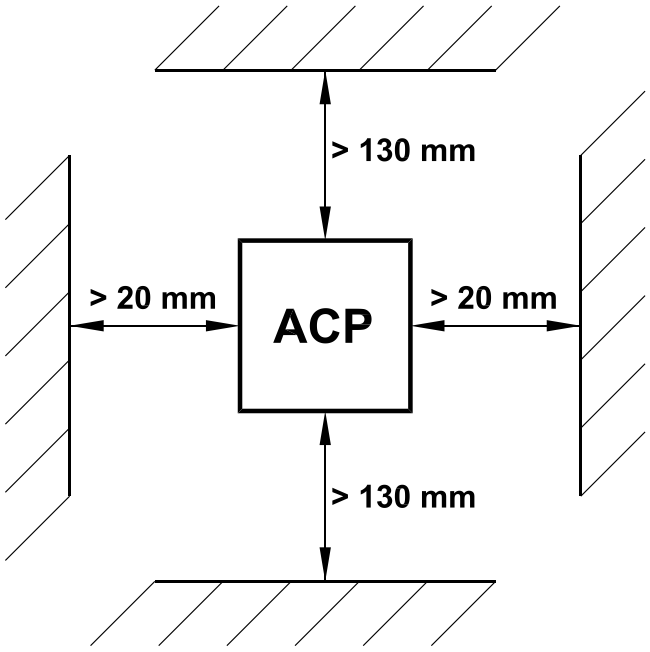


Bild 2.1

D. Der Einbauort des Frequenzumrichters darf keinen hohen Temperaturen, keiner großen Feuchtigkeit oder übermäßigen Vibrationen ausgesetzt sein (siehe Tabelle 1.4 mit den Temperatur-, Feuchtigkeits- und maximalen Vibrationswerten).

E. Das ACP-Gerät darf nicht in direkter Nähe zu wärmeerzeugenden Geräten montiert oder dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt werden.

F. BERGES ACP-Frequenzumrichter sind generell so ausgelegt, daß sie bei Umgebungstemperaturen von 0 °C bis +50 °C (IP 00), bzw. 0 °C bis +40 °C (IP 21/54) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von bis zu 90% betrieben werden können.

Die Bildung von Kondenswasser muß vermieden werden!

G. Falls o.g. Werte überschritten werden, bitten wir um Rücksprache mit BERGES. Bei der Montage muß also garantiert sein, daß ein Wärmestau verhindert wird. Bei Einbau in einen kleinvolumigen Schaltschrank reicht unter Umständen die interne Luftumwälzung nicht aus.

H. Die Geräte sollten niemals im Bereich korrodierbarer oder entzündlicher Gase, leitendem Staub oder großen magnetischen und elektrischen Feldern installiert werden.

I. Bei der Montage ist sorgfältig zu beachten, daß keine Gegenstände (wie z.B. Bohrspäne, Draht oder Sonstiges) in das Gerät fallen. Ein Gerätedefekt ist sonst – auch nach längerer Betriebsdauer – nicht auszuschließen.

ACHTUNG!

J. **Verwenden Sie für die Steuerklemmen keine Ader-Endhülsen. Die Klemmen sind so ausgelegt, daß nach Verdrillen der Einzeladern die Drähte in die Klemmen eingeführt werden können.**

K. Anlauf bei netzgeführtem Betrieb

Mit dem ACP 6000 können Drehstrommotoren entweder über das die Tastatur des Bedienfelds oder über externe, an die Klemmleiste der Steuereinheit angeschlossene Kontakte gestartet und gestoppt werden. Der ACP 6000 kann aber auch durch Anschluß der Klemmen L1, L2 und L3 an das Netz gestartet werden. Der Inverter ist standardmäßig mit einer Anlaufsperre für den netzgeführten Betrieb ausgestattet, um ein automatisches Anlaufen bei Anschluß an das Netz zu verhindern. Diese Vorrichtung kann jedoch durch entsprechende Programmierung außer Kraft gesetzt werden. **In diesem Modus kann der Inverter aber nur im 2-Minuten-Takt ein-/ausgeschaltet werden.**

Die Sicherheit des Bedienpersonals muß in allen Betriebszuständen gewährleistet sein. Beachten Sie bitte die Sicherheitshinweise in Kapitel 1.0, Seite 2.
Vor Öffnen bzw. Arbeiten am Gerät ist die Netzspannung auszuschalten. Solange die Ladekontrolleuchte aufleuchtet, sind noch gefährliche Spannungen vorhanden.

2.2 Maßbilder

Die folgenden Zeichnungen zeigen die Maße der IP 21, IP 54 und IP 00 ACP-Versionen.

ACP 6000 – 0,75...4,0 kW (IP 21/IP 54)

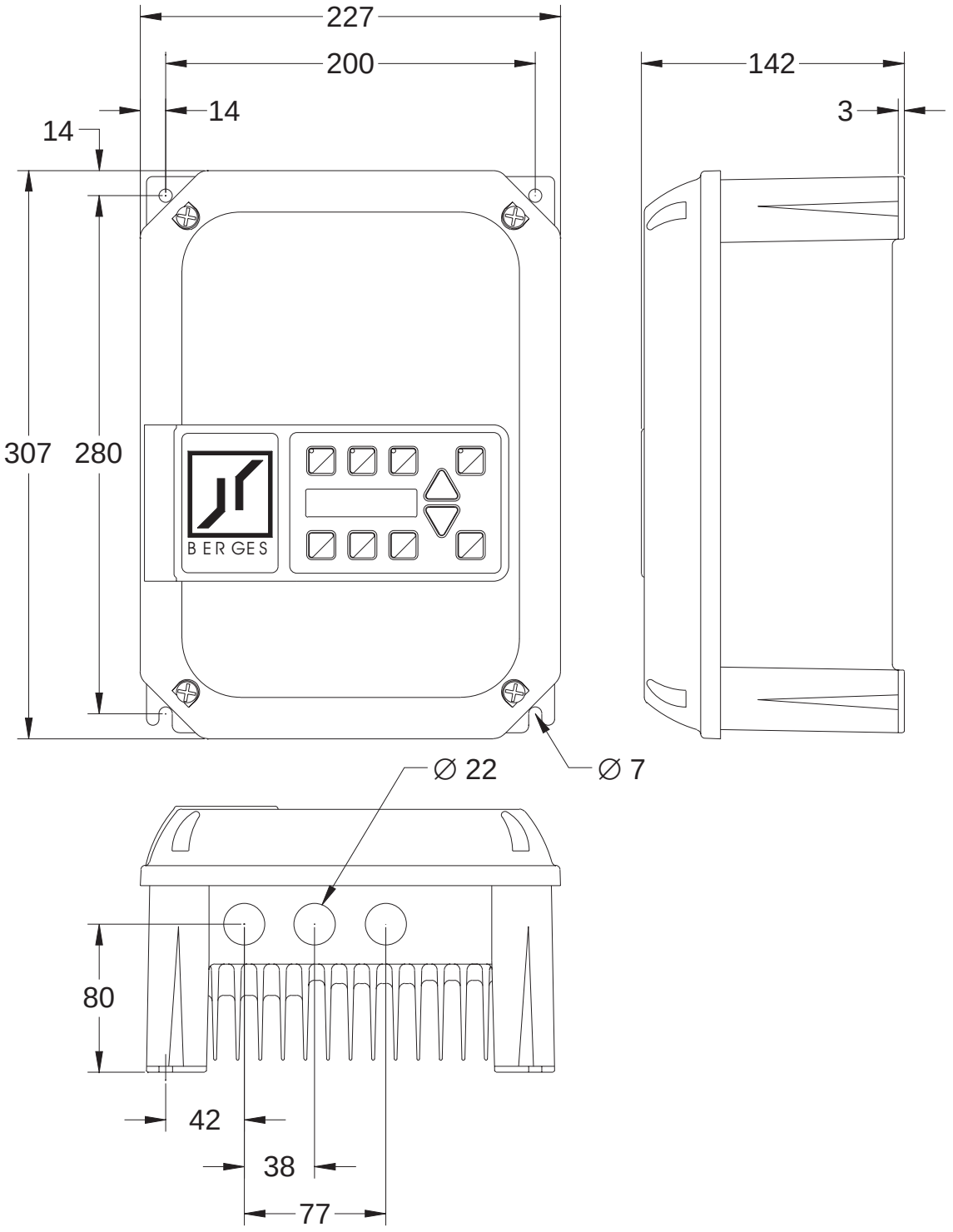


Bild 2.2.1

ACP 6000 – 0,75...4,0 kW (IP 00)

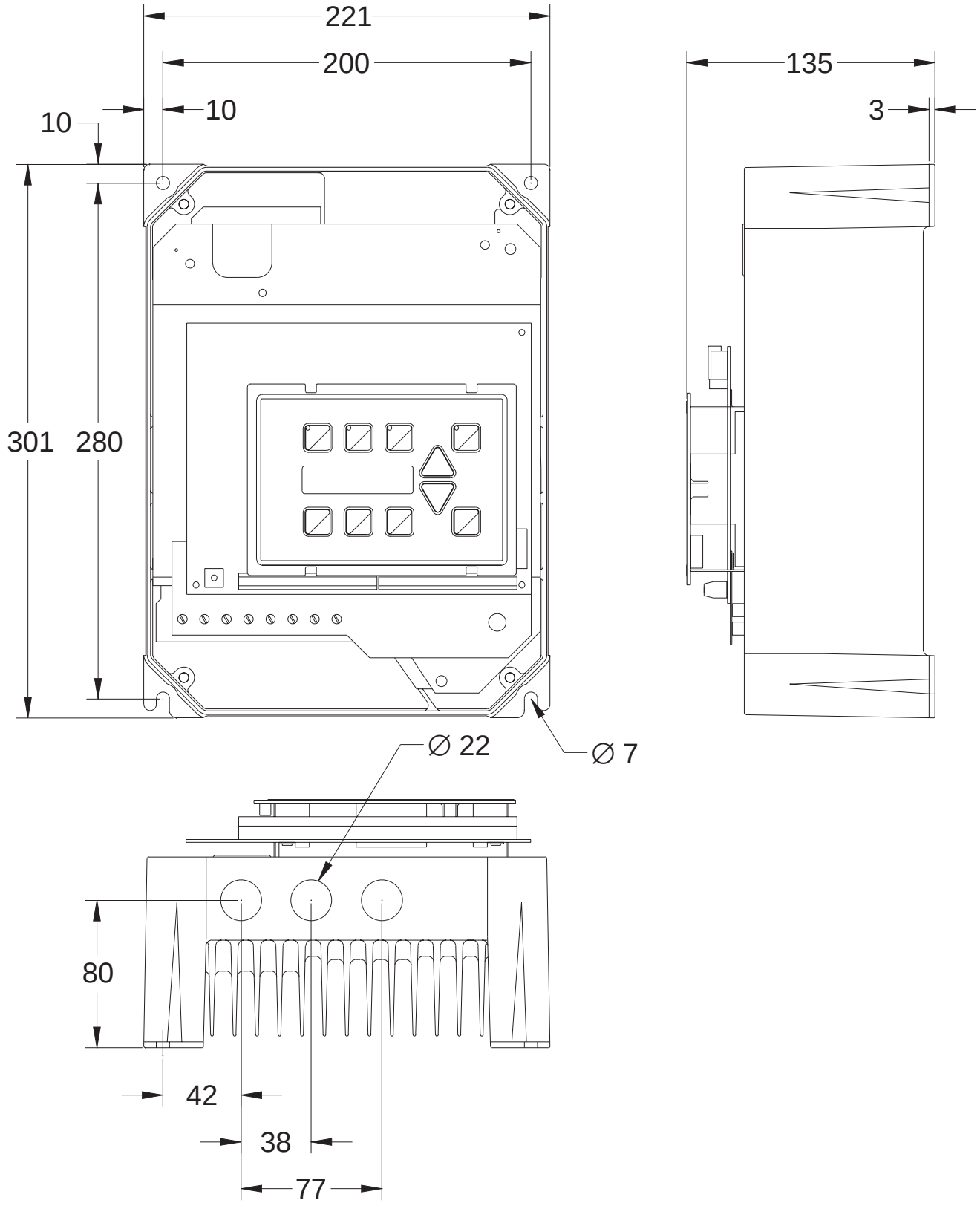


Bild 2.2.2

ACP 6000 – 5,5...15,0 kW (IP 21/IP 54)

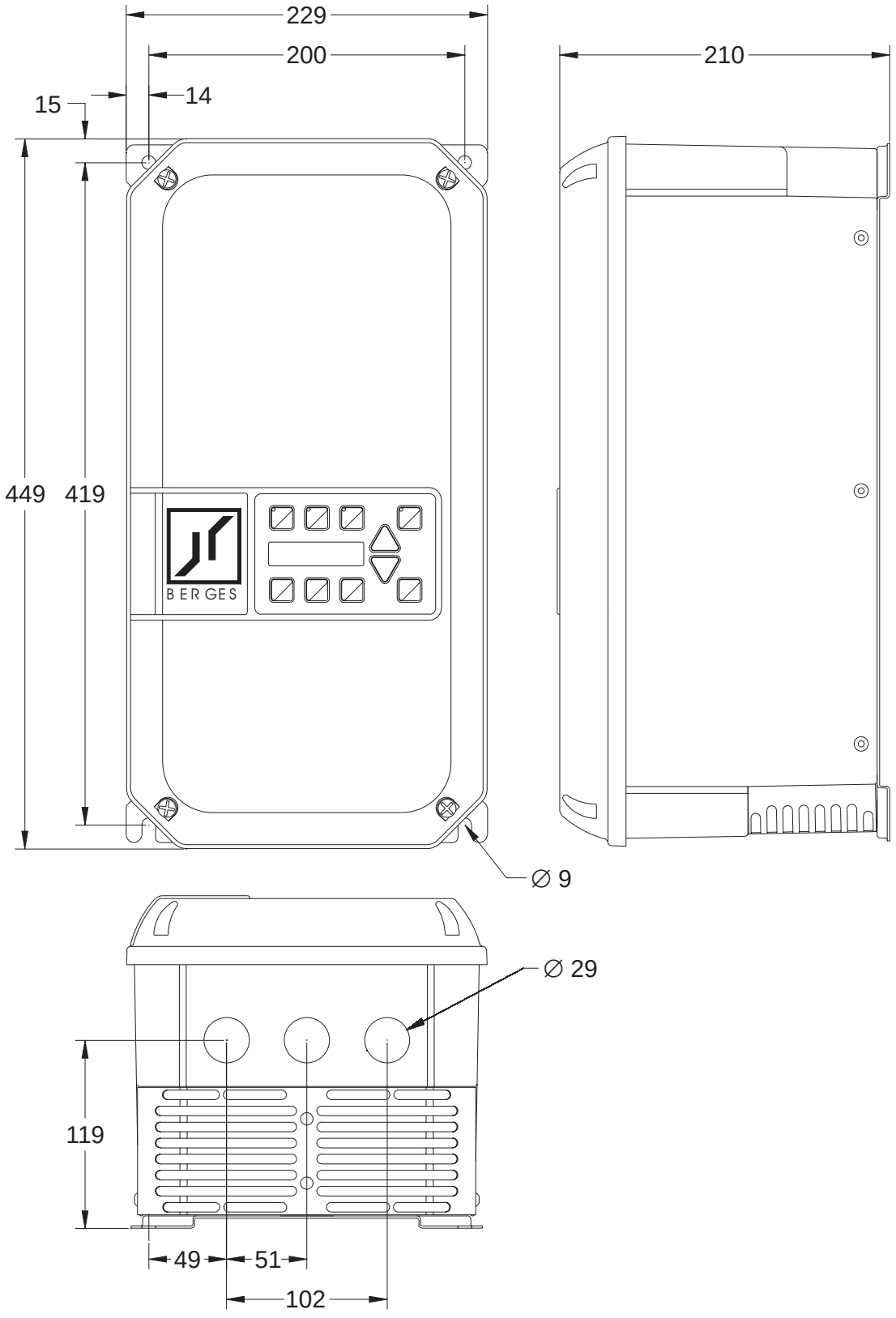


Bild 2.2.3

ACP 6000 – 5,5...15,0 kW (IP 00)

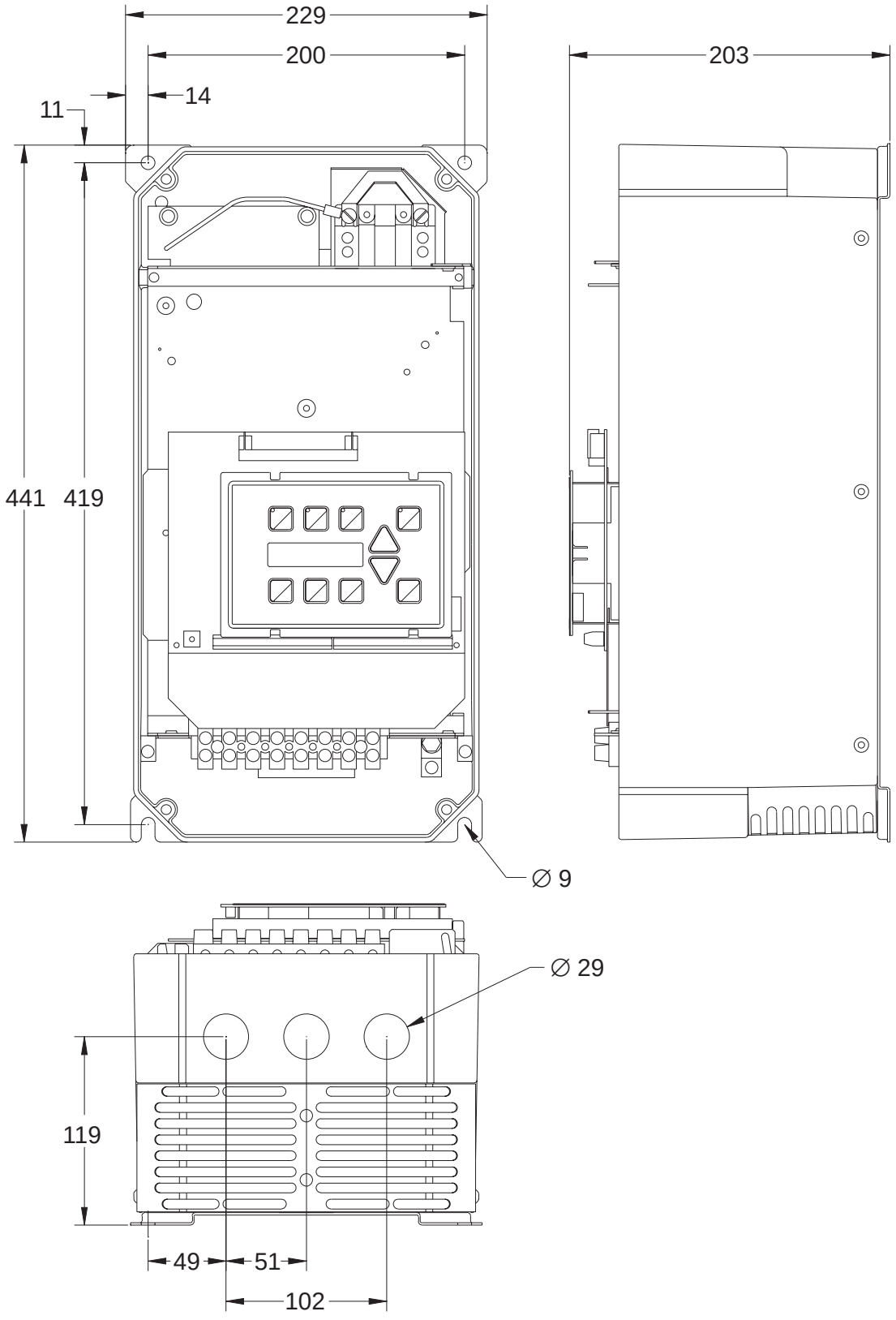


Bild 2.2.4

ACP 6000 – 22...30 kW (IP 21/IP 54)

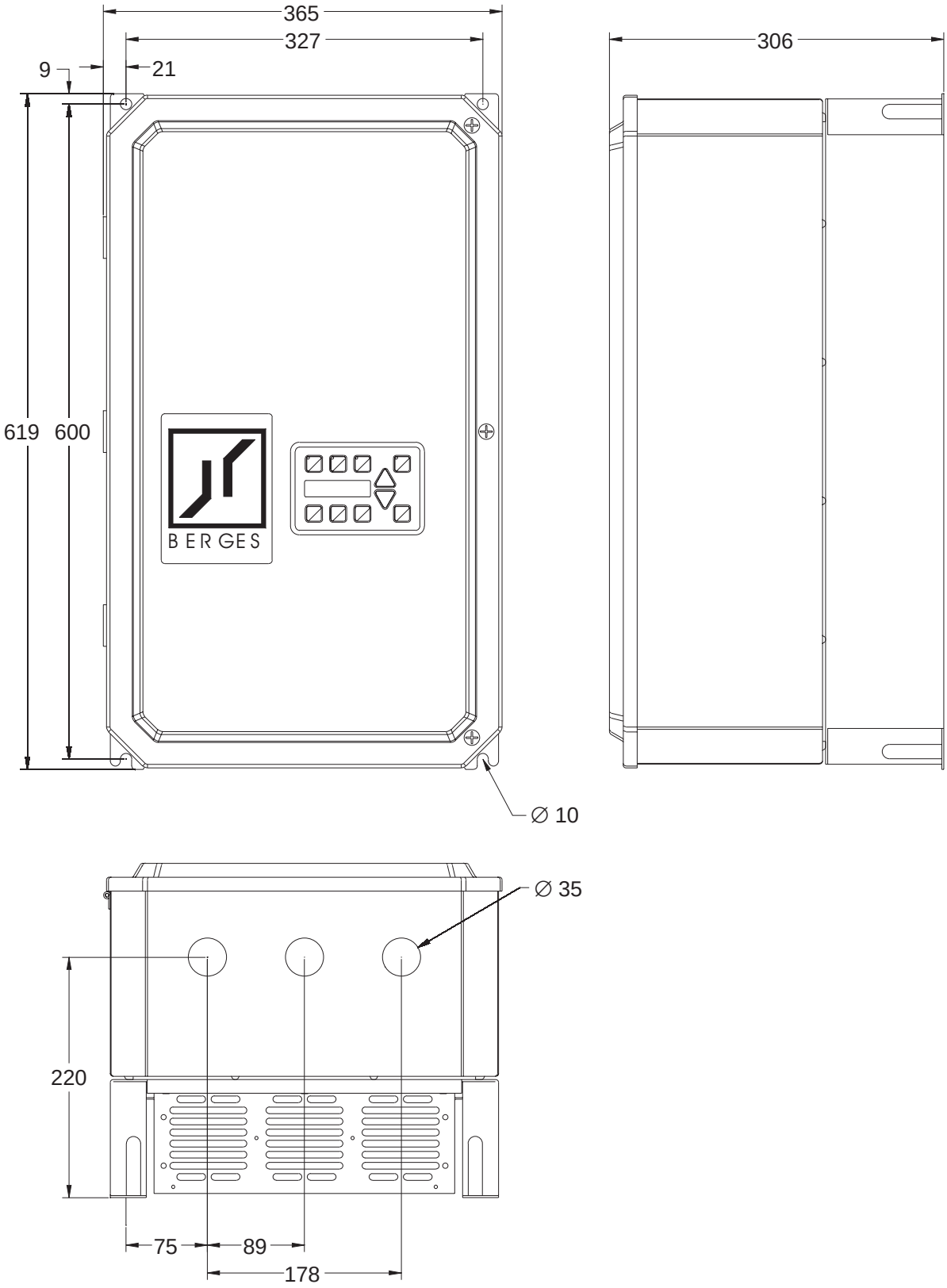


Bild 2.2.5

ACP 6000 – 22...30 kW (IP 00)

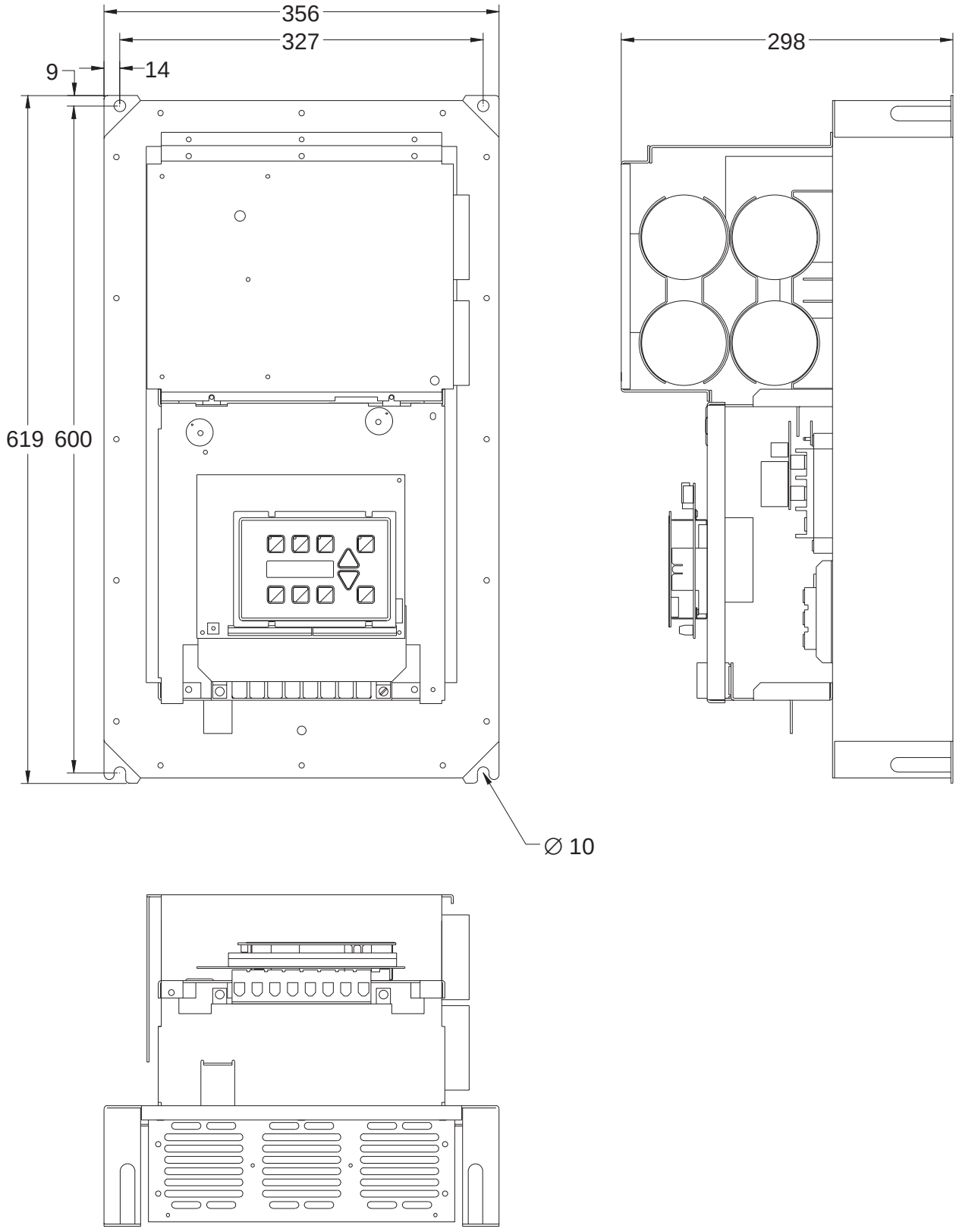


Bild 2.2.6

ACP 6000 – 37...55 kW (37 kW = IP 21 oder IP 54; 45...55 kW = nur IP 21)

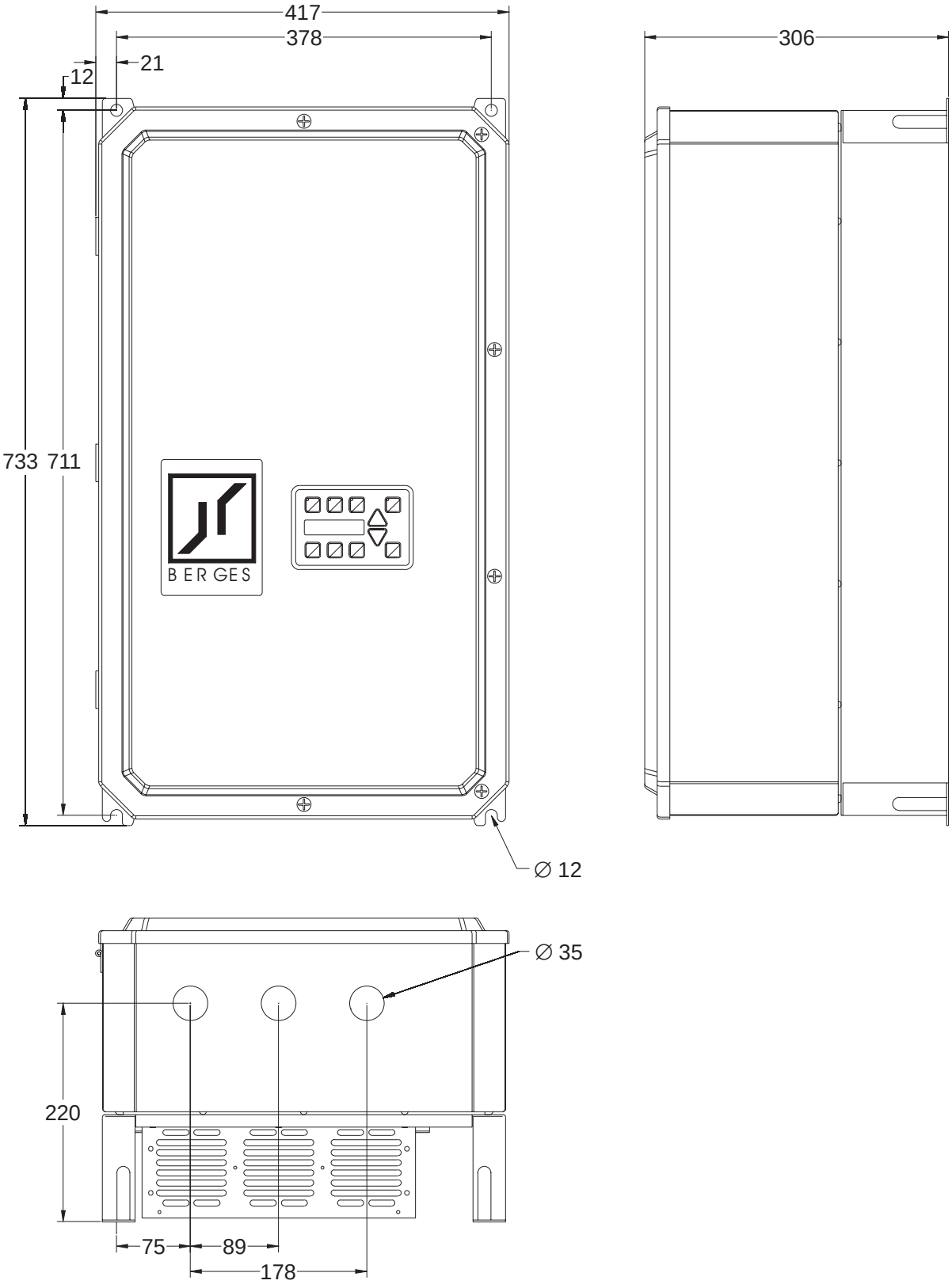


Bild 2.2.7

ACP 6000 – 37...55 kW (IP 00)

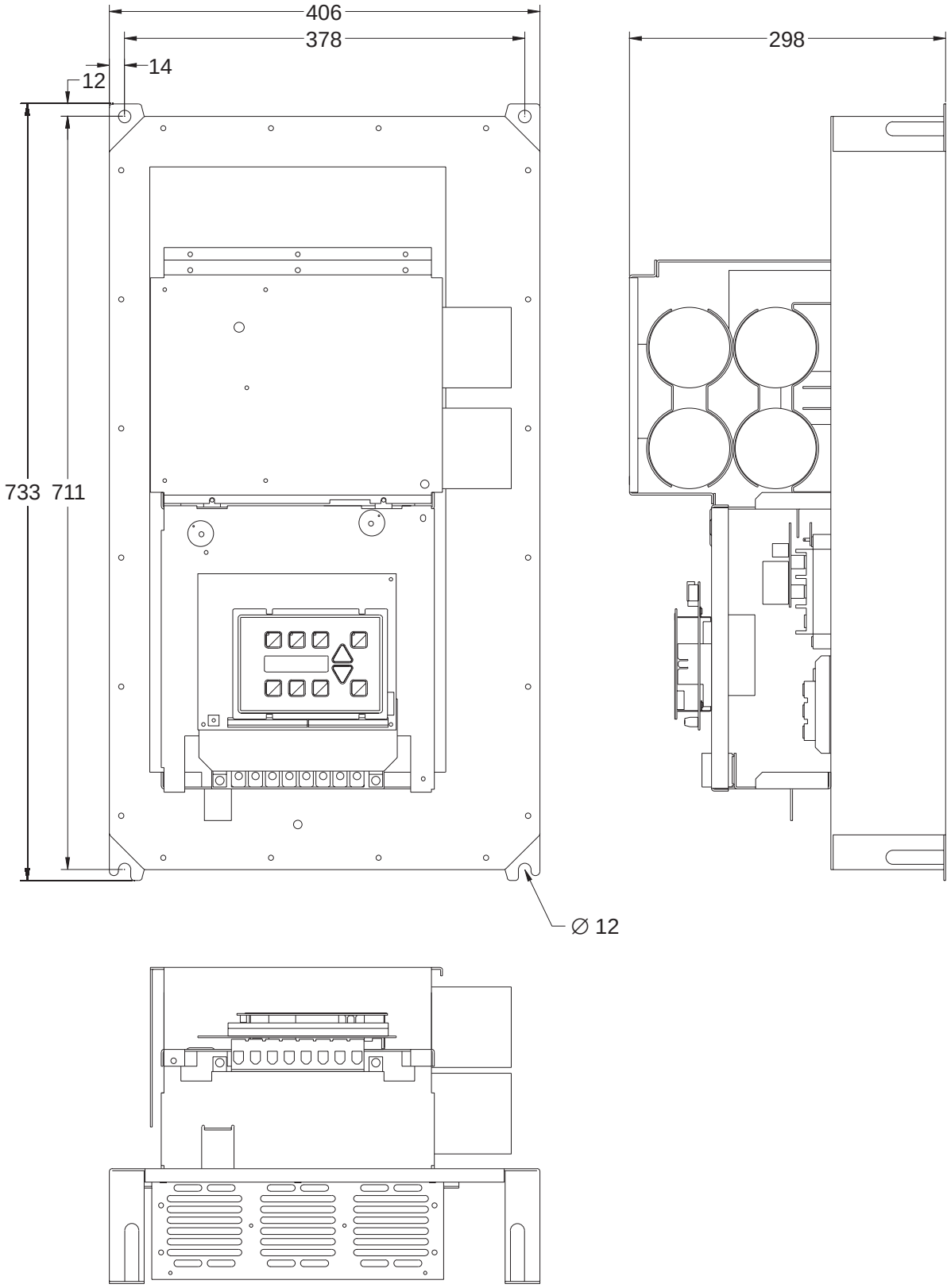


Bild 2.2.8

2.3 Netzbedingungen

Die zulässige Schwankung der Netzspannung liegt zwischen +10% und -20% der Nennspannung. Werden diese Grenzwerte für die Netzspannung über- bzw. unterschritten, wird der Inverter aufgrund der Unter- oder Überspannung automatisch abgeschaltet.

Eine Anpassung an Netznennspannungen außerhalb des zulässigen Bereiches kann durch Spartransformatoren erfolgen. Eine Berechnung nach folgender Formel wird empfohlen:

$$P_T = P_D\left(1 - \frac{U_2}{U_1}\right)$$

$$P_D = U_2 \times I_2 \times \sqrt{3}$$

P_T = Typenleistung (kVA) P_D = Dauerleistung (kVA)
U_1 = Netzspannung U_2 = Nennspannung Frequenzumrichter
I_2 = Eingangsstrom (A) gemäß Tabelle 1.5

ANMERKUNG:

Beim Einsatz des ACP 6000 unter den Bedingungen eines Niederspannungsnetzes ist Vorsicht geboten. Ein Inverter der Serie ACP 6000 ist beispielsweise bei Anschluß an eine Wechselspannung von 370 V voll funktionstüchtig; die maximale Ausgangsspannung ist jedoch auf 370 VAC beschränkt. Wenn der Motor für eine Netzspannung von 400 VAC ausgelegt ist, kann es zu höheren Motorströmen und zur Überhitzung des Motors kommen. **Es muß gewährleistet sein, daß die anliegende Netzspannung der Spannungsauslegung des Motors entspricht.**

Wenn die Ausgangsfrequenz größer oder kleiner als 50 Hz sein soll, kann der Inverter über die Parameter ***53-FKNEE*** und ***32-FMAX*** auf das entsprechende Verhältnis von Spannung und Frequenz programmiert werden. Nähere Informationen zu dieser Funktion können Sie im Abschnitt 4.3 nachlesen oder bei BERGES anfordern.

Im Falle einer Asymmetrie der Speisespannung kann es zu unausgeglichenen Strömen und zu übermäßiger Wärmeentwicklung in den Gleichrichterdioden und den Kondensatoren des Zwischenkreises des ACP 6000 kommen. Die Asymmetrie wird wie folgt berechnet:

Es gelten folgende Voraussetzungen:
Die Spannung zwischen L1 und L2 = La
Die Spannung zwischen L2 und L3 = Lb
Die Spannung zwischen L3 und L1 = Lc
Die durchschnittliche Netzspannung = Lavg

$$\mathbf{Lavg} = \frac{\mathbf{La} + \mathbf{Lb} + \mathbf{Lc}}{\mathbf{3}} = \frac{\mathbf{395} + \mathbf{400} + \mathbf{405}}{\mathbf{3}} = \mathbf{400}$$

Ermitteln Sie den Absolutwert der Differenz zwischen den einzelnen Netzspannungen (La, Lb und Lc) und der durchschnittlichen Netzspannung (Lavg). Subtrahieren Sie die beiden jeweiligen Werte und vernachlässigen Sie das Vorzeichen des Ergebnisses. Im Ergebnis dieser Berechnung erhalten Sie die Werte Laa, Lba und Lca.

$$\mathbf{Phasenungleichheit} = \frac{\mathbf{Laa} + \mathbf{Lba} + \mathbf{Lca}}{\mathbf{2\ (Lavg)}} \times \mathbf{100\%} = \frac{\mathbf{5} + \mathbf{0} + \mathbf{5}}{\mathbf{2} \times \mathbf{400}} \times \mathbf{100\%} = \mathbf{1{,}25\%}$$

Beispiel: Gemessene Phasenspannungen von 395, 400 und 405 würden anhand dieser Berechnung eine Phasenungleichheit von 1,25% ergeben.

Wenn die berechnete Phasenungleichheit 2% überschreitet, sollten Sie sich an den Kundendienst des für Sie zuständigen Energieversorgungsunternehmens wenden, der das Problem untersuchen und Ihnen entsprechende Maßnahmen empfehlen kann.

Phasenungleichheit kann aber auch Schäden am Motor bewirken. Eine Phasenungleichheit von 2% führt am Motor zu einer Lastminderung von 5%, eine Phasenungleichheit von 3% zu einer Lastminderung von 10% und eine Phasenungleichheit von 4% bereits zu einer Minderung von 18%.

ACHTUNG!

Schließen Sie in keinem Fall Blindleistungskondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors an die Motorklemmen M1, M2 und M3 des ACP 6000 an, da dies zu Schäden an den Halbleitern des Inverters führen würde.

2.3.1 Netzanschluß

Die Frequenzumrichter sind für den Einbau in einen Schaltschrank (gilt nur für Gerätetypen der Schutzart IP 00/IP 21) und für festen Anschluß vorgesehen.

Um dauernde Betriebssicherheit garantieren zu können, muß der Anschluß des Frequenzumrichters fachgerecht nach den gültigen Elektronormen erfolgen. Gute Isolation gegen Masse-Potential ist bei den Leistungsanschlüssen zu beachten.

An die Netzanschlußklemmen L1, L2, L3 und PE ist ein Drehstromnetz mit einer Nennspannung von 400 V (50/60 Hz) anzuschließen (Typenschild beachten). Der Sternpunkt muß geerdet sein (TN-C-Netz).

Bei Netzeinspeisung über einen Trenntransformator ist für erdsymmetrische Spannung zu sorgen (Sternpunkt geerdet).

Frequenzumrichter dürfen nicht über einen Fehlerstrom-Schutzschalter als alleinige Schutzmaßnahme angeschlossen werden!

Folgende eine Ausnahme erlaubt den Anschluß eines Frequenzumrichters über einen Fehlerstrom-Schutzschalter als alleinige Schutzmaßnahme:

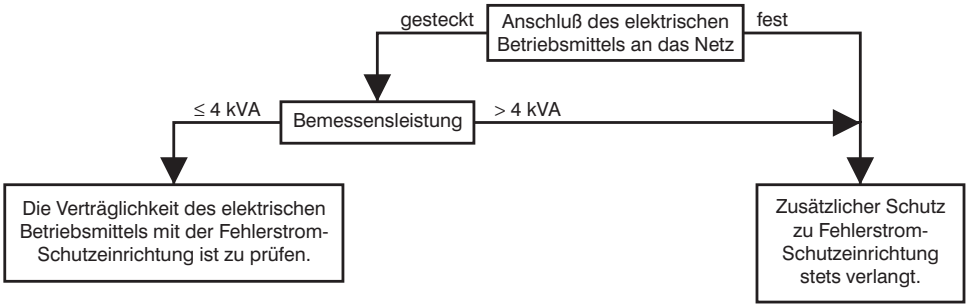
- Einbau eines FI-Schutzschalters neuester Bauart bei **BEWEGLICH angeschlossenen Frequenzumrichtern bis 4 kVA (Eingangsspannung 1 × 230 V),** der Wechsel- und pulsierende Gleichstromfehlerströme beherrscht. FI-Schutzschalter dieser Art tragen das Zeichen ⍨ .

Bei BEWEGLICH angeschlossenen Frequenzumrichtern bis 4 kVA (Eingangsspannung 3 × 400 V) ist eine sichere Auslösung des Fehlerstrom-Schutzschalters nicht gewährleistet; deshalb ist eine zusätzliche Schutzmaßnahme anzuwenden. Siehe auch nachfolgendes Diagramm.

Bei FEST angeschlossenen Frequenzumrichtern (Eingangsspannung 1 × 230 V und 3 × 400 V) ist grundsätzlich eine zusätzliche Schutzmaßnahme zur Fehlerstrom-Schutzeinrichtung anzuwenden. Siehe auch nachfolgendes Diagramm.

Durch Ableitströme von Entstörkondensatoren im Umrichter und Gleichstromanteilen im Fehlerstrom ist die Schutzfunktion eines Fehlerstrom-Schutzschalters nicht mehr gewährleistet. Alle an diesem Schutzschalter angeschlossenen Geräte (und damit in Berührung kommende Personen) sind im Fehlerfall nicht mehr geschützt.

Verträglichkeit von elektrischen Betriebsmitteln und Fehlerstrom-Schutzeinrichtung



Ablaufplan zu den Anforderungen bei der Kombination von Frequenzumrichter und Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

Ein Vertauschen der Netzzuleitung mit der Motorleitung zerstört den Umrichter.

Ist der anzuschließende Frequenzumrichter länger als ein Jahr außer Betrieb, müssen die Zwischenkreis-Kondensatoren neu formiert werden. Dafür ist der Umrichter für ca. 30 Minuten an Spannung zu legen. Der Umrichter sollte bei der Formierung nicht durch angeschlossene Motoren belastet werden.

2.3.2 Motoranschluß

Die Motorleitung ist an den Klemmen „M1, M2, M3“ und PE anzuschließen.

Ein Kurzschluß an den Motorklemmen „M1, M2, M3“ führt zum Abschalten des Umrichters.

ACHTUNG!

Die Steuerung liefert immer eine Dreiphasen-Ausgangsspannung. Keinesfalls Einphasenmotoren an die Ausgangsklemmen M1, M2 oder M3 des Umrichters anschließen.

Keinesfalls Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors anschließen, da diese den Inverter beschädigen können.

Falls zwischen Motor und Umrichter unterbrechende Kontakte (z.B. Schütze, Motorschutzschalter o.ä.) eingebaut werden müssen, so ist die Schaltung so anzuordnen, daß die „Freigabe“ (Klemmen +24V/CTS) **vor** Trennung der Verbindung Umrichter/Motor eingeschaltet wird. Dabei ist eine Relais-Schaltzeit von ca. 30 ms ausreichend.

2.3.3 EMV-Gesetz (EMV-Richtlinie, 89/336 EWG)

Die Prüfung der Frequenzumrichter erfolgte durch einen praxisbezogenen Aufbau im Schaltschrank (gemäß unseren Entstörmaßnahmen in dieser Betriebsanleitung: „Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)“. Unter diesen Bedingungen wurden die Grenzwerte der nachfolgenden Normen eingehalten:

EMA (Elektromagnetische Ausstrahlung)

EN 50081-1	Fachgrundnorm „Störaussendung“ (Grenzwertklasse A)
oder	
EN 50081-2	Fachgrundnorm „Störaussendung“ (Grenzwertklasse B)
EN 55011	Störaussendung

EMB (Elektromagnetische Beeinflussung)

EN 50082-2	Fachgrundnorm „Störfestigkeit“
EN 50140	Elektromagnetische Felder
EN 60801	Entladung statischer Elektrizität (ESD)
IEC 801-4	Burst auf Netz-/Datenleitung

Zur Einhaltung der Grenzwerte dieser o.a. Normen müssen mindestens folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Einbau eines Netzfilters **oder** eines Netzfilters und einer Motordrossel nach folgender Tabelle (Netzfilter und Motordrossel sind nicht im Lieferumfang enthalten).
- Motorleitung abgeschirmt verlegen.
- Steuerleitung abgeschirmt verlegen.
- Allgemeine Maßnahmen zur Entstörung beachten (siehe hierzu gesamtes Kapitel „Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)“.

HINWEIS!

Da die Einhaltung der Grenzwerte stark mit der Installation und Kombination mit anderen Geräten sowie dem Anwendungsfall zusammenhängt, kann eine endgültige Aussage über die Einhaltung der Grenzwerte erst durch Nachmessen an der fertig installierten und betriebsbereiten Anlage erfolgen.

ACP 6000					
GERÄTETYP	**NETZFILTER**	**ARTIKEL-NR.**	**NETZPHASEN**	**SPANNUNG (V)**	**GEWICHT (kg)**
ACP 6000-7	BE/V 3012	32501746	3~	380/480	1,80
ACP 6001-5	BE/V 3012	32501746	3~	380/480	1,80
ACP 6002-2	BE/V 3012	32501746	3~	380/480	1,80
ACP 6003-0	BE/V 3012	32501746	3~	380/480	1,80
ACP 6004-0	BE/V 3012	32501746	3~	380/480	1,80
ACP 6005-5	BE/VI 3040	32501747	3~	380/480	2,70
ACP 6007-5	BE/VI 3040	32501747	3~	380/480	2,70
ACP 6011-0	BE/VI 3040	32501747	3~	380/480	2,70
ACP 6015-0	BE/VI 3040	32501747	3~	380/480	2,70
ACP 6022-0	BE 3060	32501665	3~	380/480	4,15
ACP 6030-0	BE 3080	32501689	3~	380/480	7,95
ACP 6037-0	BE 3100	32501621	3~	380/480	7,95
ACP 6045-0	BE 3120	32501736	3~	380/480	14,20
ACP 6055-0	BE 3150	32501737	3~	380/480	15,40

GERÄTETYP	**MOTORDROSSEL**	**ARTIKEL-NR.**	**NETZPHASEN**	**SPANNUNG (V)**	**GEWICHT (kg)**
ACP 6000-7	BV 20394/307	32501345	–	440	0,25
ACP 6001-5	BV 20394/307	32501345	–	440	0,25
ACP 6002-2	BV 20394/307	32501345	–	440	0,25
ACP 6003-0	BV 20394/307	32501345	–	440	0,25
ACP 6004-0	BV 20394/313	32501346	–	440	0,70
ACP 6005-5	BV 20394/313	32501346	–	440	0,70
ACP 6007-5	BV 20394/325	32501347	–	440	1,10
ACP 6011-0	BV 20394/325	32501347	–	440	1,10
ACP 6015-0	BV 20394/330	32501348	–	440	1,15
ACP 6022-0	BV 20394/345	32501350	–	440	1,65
ACP 6030-0	DRDKkes 80.0 (I_n 60 A; 3 × 0,48 mH)	32501783	–	440	14,60
ACP 6037-0	DRDKkes 125.0 (I_n 100 A; 3 × 0,29 mH)	32501784	–	440	19,85
ACP 6045-0	DRDKkes 125.0 (I_n 100 A; 3 × 0,29 mH)	32501784	–	440	19,85
ACP 6055-0	DRDKkes 200.0 (I_n 130 A; 3 × 0,22 mH)	32501785	–	440	32,10

ACP 6000 / IP 54					
GERÄTETYP	**NETZFILTER**	**ARTIKEL-NR.**	**NETZPHASEN**	**SPANNUNG (V)**	**GEWICHT (kg)**
ACP 6000-7	BE/V 3012 IP 54	32501775	3~	380/480	4,65
ACP 6001-5	BE/V 3012 IP 54	32501775	3~	380/480	4,65
ACP 6002-2	BE/V 3012 IP 54	32501775	3~	380/480	4,65
ACP 6003-0	BE/V 3012 IP 54	32501775	3~	380/480	4,65
ACP 6004-0	BE/V 3012 IP 54	32501775	3~	380/480	4,65
ACP 6005-5	BE/VI 3040 IP 54	32501776	3~	380/480	6,10
ACP 6007-5	BE/VI 3040 IP 54	32501776	3~	380/480	6,10
ACP 6011-0	BE/VI 3040 IP 54	32501776	3~	380/480	6,10
ACP 6015-0	BE/VI 3040 IP 54	32501776	3~	380/480	6,10

2.3.4 Verwendung von Netzfiltern

ACHTUNG!

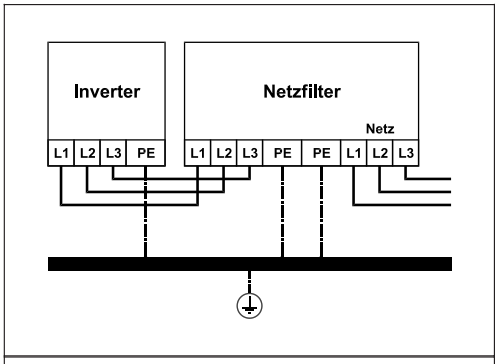
Bei Verwendung von Netzfiltern sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten:

Bei BERGES-Netzfiltern ist aufgrund des Ableitstromes (> 3,5 mA) EN 50178 zu beachten. **Eine** der folgenden Schutzmaßnahmen **muß** dazu ergriffen werden:

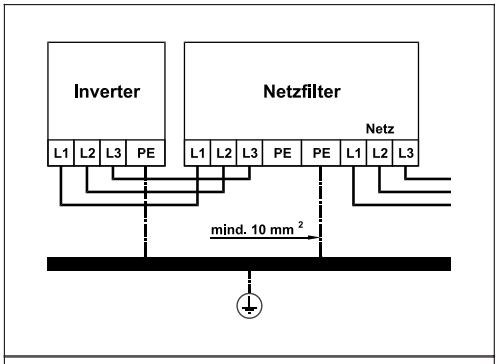
- Der Netzfilter muß durch Verlegung eines zweiten, elektrisch parallel zum Schutzleiter geführten Leiters getrennt angeschlossen werden; dieser Leiter muß für sich allein die Anforderungen nach IEC 364-5-543 erfüllen.
- Der Schutzleiterquerschnitt muß mindestens 10 mm^2 betragen (siehe folgende Bilder).
- Überwachung des Schutzleiters mit einer Einrichtung, die im Fehlerfall den Umrichter vom Netz trennt (Schutzleiter-Überwachung).

ACHTUNG!

Der Frequenzumrichter muß bei Verwendung von Netzfiltern (Ableitstrom > 3,5 mA) grundsätzlich fest angeschlossen werden (EN 50178).



Netzfilter-Anschluß mit zweitem parallelen Schutzleiter



Netzfilter-Anschluß mit mindestens 10 mm^2 Schutzleiter-Querschnitt

2.3.5 Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

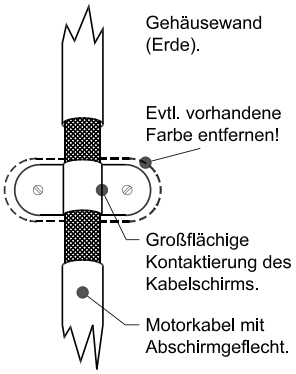
Elektrische/elektronische Geräte können sich über Anschlußleitungen oder andere metallische Verbindungen gegenseitig beeinflussen, bzw. stören. Diese „elektromagnetische Verträglichkeit“ setzt sich aus den Faktoren „Störfestigkeit“ und „Störaussendung“ zusammen. **Um die gegenseitigen Störungen möglichst gering zu halten oder zu unterbinden, ist die richtige Installation des Umrichters in Verbindung mit eventuellen lokalen Entstörmaßnahmen entscheidend.**

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf eine Netzversorgung, die nicht durch hochfrequente Störungen „verseucht“ ist. Ist die Netzspannung „verseucht“, können evtl. andere Maßnahmen zur Verminderung oder Unterdrückung der Störungen wirken. In diesem Falle gibt es keine allgemein gültige Empfehlung. Sollten alle empfohlenen Entstörmaßnahmen nicht zum gewünschten Ergebnis führen, erwarten wir Ihre Rücksprache mit BERGES.

Grundsätzlich ist bei der Hochfrequenz-Entstörung **nicht der Querschnitt,** sondern die **Oberflächengröße des Leiters** wichtig. Da die hochfrequenten Störgrößen nicht durch den gesamten Querschnitt, sondern hauptsächlich auf der Außenhaut des Leiters fließen (Skin-Effekt), sind **Kupfergewebebänder mit dem entsprechenden Querschnitt** zu verwenden.

Alle metallisch leitfähigen Gehäuseteile sind durch entsprechende Leitungen miteinander zu verbinden. Für einen Fehlerfall bei 50 Hz (bezogen auf den Bereich der Sicherheitsvorschriften) sind Mindestquerschnitte vorgeschrieben, die unbedingt einzuhalten sind.

Der Umrichter und alle anderen zur Entstörung verwendeten Bauteile (besonders auch die Abschirmung des Motorkabels) sollten bei der Befestigung auf Metall (Schalttafeln, Schaltschränke o.ä.) möglichst großflächig kontaktiert werden (Skin-Effekt); **dazu ist vorhandene Farbe zu entfernen, um eine sichere flächige Kontaktierung zu ermöglichen!**



Zur Entstörung sollte ein zentraler Erdungspunkt verwendet werden (z.B. Potential-Ausgleichschiene oder zentral am Entstörfilter). Von diesem Punkt aus werden die Erdungsleitungen **sternförmig** zu den jeweiligen Anschlüssen geführt. Leiterschleifen der Erdung sind unzulässig und können zu unnötigen Beeinflussungen führen.

Beim Anschluß der Abschirmung an weiterführende Leitungen darf der Schirmquerschnitt nicht verjüngt werden. Bei einer Querschnittsverjüngung würde ein HF-Widerstand entstehen, durch den eine erzeugte HF-Energie nicht abgeleitet, sondern abgestrahlt würde. Kontaktierungen von Abschirmungen, insbesondere von Steuerleitungen über PIN-Kontakte von Steckverbindern sind zu unterlassen. Für derartige Fälle sollte der metallische Handschutz des Steckverbinders zur flächigen Verbindung der Abschirmung dienen.

Geschirmte Motorleitung verwenden (beidseitig großflächig erden). Die Abschirmung sollte **ununterbrochen** von der PE-Klemme des Umrichters zur PE-Klemme des Motors geführt sein (siehe auch „Anschlußbilder“, Seite 76). Kann keine abgeschirmte Motorleitung verwendet werden, sollte die ungeschirmte Motorleitung in einem Metallkanal verlegt werden. Der Metallkanal darf nicht unterbrochen sein und muß ausreichend geerdet werden. Soll ein Funkschutz nach EN 55011 und EN 50081-1 erreicht werden, sind folgende Punkte vorgeschrieben:

- Einbau eines Netzfilters **oder** eines Netzfilters und einer Motordrossel nach der Tabelle auf Seite 25 (Netzfilter und Motordrossel sind nicht im Lieferumfang enthalten).
- Motorleitung abgeschirmt verlegen.
- Steuerleitung abgeschirmt verlegen.
- Allgemeine Maßnahmen zur Entstörung beachten (siehe hierzu gesamtes Kapitel „Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)“.

Motor- Netz- und Signalleitungen sind möglichst weit voneinander und getrennt zu verlegen.

Bei Einsatz eines Netzfilters ist der räumliche Abstand zum Frequenzumrichter **so gering wie möglich** zu wählen, um beide Geräte durch kurze Anschlußleitungen zu verbinden.

Bei Verwendung einer Ausgangsdrossel (Option) ist diese **in unmittelbarer Nähe** zum Umrichter anzubringen und mit beidseitig geerdetem und abgeschirmtem Kabel mit dem Umrichter zu verbinden.

Abgeschirmte Signalkabel sollten mindestens in einem Abstand von 10 cm zu parallel verlaufenden Energiekabeln verlegt werden. Empfehlenswert sind für diese Signalkabel ein eigener geerdeter Metall-Kabelkanal. Falls Signalkabel ein Energiekabel kreuzen müssen, sollten sie sich in einem Winkel von 90° kreuzen.

Steuerleitungen ab 1 m Länge sind abgeschirmt zu verlegen und der Schirm ist einseitig am Frequenzumrichter zu erden (siehe „Anschlußbilder“, Seite 76). Dabei erfolgt die Erdung des Schirms über die Klemme „**COM**“. Bei Leitungslängen über 10 m ist wegen möglicher Einstreuung über 0–20 mA zu steuern. Der Frequenzumrichter ist für diese Betriebsart umschaltbar. Siehe hierzu Tabelle 2.7, „Klemmenbelegung“, Seite 32...34.

Durch andere, am Netz angeschlossene Verbraucher können Spannungsspitzen erzeugt werden, die die Funktion des Umrichters stören oder sogar zu dessen Beschädigung führen können. Zum Schutz des Umrichters vor Spannungsspitzen (durch Schalten großer Lasten am Netz) können netzseitig Drosseln oder Netzfilter eingesetzt werden. Diese Drosseln und Filter sind als Zubehör erhältlich (siehe Seite 25).

Werden Frequenzumrichter in Schaltanlagen oder räumlicher Nähe zu Schaltanlagen (z.B. gemeinsamer Schaltschrankeinbau) am gleichen Netz betrieben, so empfehlen wir folgende Vorsorgemaßnahmen zur Entstörung der Schaltanlage:

- Die Spulen von Schützen, Schaltgeräten und Relaiskombinationen sind mit „RC-Gliedern“, bzw. mit Freilauf-Dioden zu beschalten.
- Für externe Steuer- Regel- und Meßleitungen sind abgeschirmte Kabel zu verwenden.
- Störende Leitungen (z.B. Leistungs- und Schützsteuerkreise) sind getrennt und in räumlichem Abstand zu den Steuerleitungen zu verlegen.

2.4 Auslegung der netzseitigen Sicherungen und Schutzschalter

ACHTUNG!

Der Anwender muß einen Schutzschalter oder eine Geräteschutzsicherung vorsehen, um die nationalen Normen zu erfüllen.

Die nachfolgenden Ausführungen sind für die richtige Auslegung der Eingangssicherung oder Überlastschalter zu berücksichtigen.

A. Dimensionierung

Ein ACP-Inverter ist in der Lage, eine 150%ige Überlast für 60 Sek. zu treiben. In Netzen mit Netzspannungen größer 400 V sind die Sicherungen auf 500 V auszulegen.

B. Sicherungstypen

Um einen maximalen Schutz des Frequenzumrichters zu gewährleisten, sollten zur Überstromabsicherung Schmelzsicherungen eingesetzt werden. Diese Sicherungen sollten ein Schaltvermögen von 200.000 A_{eff} haben. Tabelle 2.4 zeigt die zu empfehlenden Amperewerte für alle ACP-Umrichter. **In 400 V-Netzen ist die Verwendung von Neozed-Sicherungen mit trägem Ansprechverhalten zu empfehlen.**

ACP 6000														
Inverter-Leistung (kW)	**0,75**	**1,5**	**2,2**	**3,0**	**4,0**	**5,5**	**7,5**	**11**	**15**	**22**	**30**	**37**	**45**	**55**
Nennstrom Sicherung (A)	2	4	6	6	10	16	20	25	32	50	63	80	100	125

Tabelle 2.4

In Netzen mit Nennspannungen größer 400 V werden z.B. die mittelträgen Sicherungstypen vom Typ „Bussmann FRS-R“ empfohlen. Für die Stromstärken zwischen 15 und 200 A liegen die typischen Abschaltzeiten bei einem zweifachen Überstrom bei 150 bis 250 Sek. und bei einem zehnfachen Überstrom bei 180 bis 1500 msek.

2.5 Verdrahtungsanforderungen

ACHTUNG!

Die Verdrahtung muß gemäß den nationalen Normen durchgeführt werden. Wenn aber lokale Normen die nationalen übertreffen, sind die lokalen Normen einzuhalten.

Leistungskreis-Verdrahtung

Die Leistungskreise sind die Stromkreise, die an den Leistungsklemmen L1, L2, L3, M1, M2 und M3 angeschlossen werden. Die Leistungskreise sind wie folgt auszulegen:

1. Es sind VDE-, UL- oder CSA-approbierte Leitungen einzusetzen.
2. Die eingesetzten Leitungen müssen für mindestens 600 V ausgelegt sein.
3. Die Querschnitte für Netz-/Motoranschluß sind der Tabelle 2.5 zu entnehmen (DIN VDE 0298, Teil 4). Die Leitungen müssen aus Kupfer und für eine Isolationsklasse bis 60 °C oder 75 °C ausgelegt sein. Siehe Tabelle 1.5 „Maximale Motorleistung, Dauerbetrieb, A“.
4. Die Erdung muß gemäß den VDE-, NEC- und CEC-Bestimmungen erfolgen.

ANSCHLUSSQUERSCHNITTE (mm^2)														
Invertertyp	**0,75**	**1,5**	**2,2**	**3,0**	**4,0**	**5,5**	**7,5**	**11**	**15**	**22**	**30**	**37**	**45**	**55**
Netzanschluß, Gruppe B2 (B1)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35 (B1)	50 (B1)
Motoranschluß, Gruppe B2 (B1)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35 (B1)	50 (B1)

Tabelle 2.5

ANMERKUNG:

Allgemeine Maßnahmen zur Entstörung beachten (siehe hierzu gesamtes Kapitel „Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)“, Kapitel 2.3.5, Seite 26.

Steuerleitungen/Schnittstellen

ACHTUNG!

Alle Schnittstellen, bzw. Steuerein- und Ausgänge sind nur vom Netz basisisoliert und sind in eine weitere Schutzmaßnahme mit einzubeziehen.

Zu den Steuerleitungen gehören die Leitungen, die mit der Inverter-Steuerung verbunden werden (30 Klemmen). Bei Auswahl der Leitungen ist folgendes zu beachten:

1. Abgeschirmte Leitungen sind zu empfehlen, um elektrische Störungen und somit einen störungsfreien Betrieb zu gewähren.
2. Es sind nur VDE-, UL- oder CSA-approbierte Leitungen einzusetzen.
3. Die eingesetzten Leitungen müssen in 400 V Netzen für mindestens 600 V ausgelegt sein.
4. Die Abschirmung darf nur an die COM-Klemme des Inverters angeschlossen werden.

ANMERKUNG:

Allgemeine Maßnahmen zur Entstörung beachten (siehe hierzu gesamtes Kapitel „Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)“, Kapitel 2.3.5, Seite 26.

2.6 Reduzierung von Spannungsspitzen

Um Spannungsspitzen, verursacht durch geschaltete Spulen (Induktivitäten, die am gleichen Netz betrieben werden wie der Inverter) zu vermeiden, sind in DC-Stromkreisen Freilaufdioden und in AC-Stromkreisen RC-Schutzbeschaltungen vorzusehen. Nichtbeachtung dieser Empfehlung kann zu Störungen am Inverter führen. Folgende RC-Kombinationen werden für die am 230 V AC-Netz betriebene Schütze und Relais empfohlen:

- Schütze C = 220 nF, 500 V DC;
  R = 500 Ω, 5 W.
- Hilfsrelais C = 100 nF, 500 V DC;
  R = 200 Ω, 2 W.

Bei Schützen, Relais und Elektromagneten, die von einer DC-Quelle gespeist werden, sind schnelle Freilaufdioden einzusetzen. Die Diode ist wie in der folgenden Abbildung gezeigt, an der Spule anzuschließen. Der Diodenstrom und die Diodenspannung sind nach der folgenden Formel zu berechnen:

$$\textbf{Diodenstrom (A)} \geq \frac{\textbf{Spulenleistung (VA)}}{\textbf{Nennspannung der Spule}}$$

$$\textbf{Diodenspannung (V)} \geq \textbf{Nennspannung der Spule (V)} \times \textbf{2}$$

Schaltungsvorschlag für Relaisspulen oder elektromagnetisch betätigte Geräte:

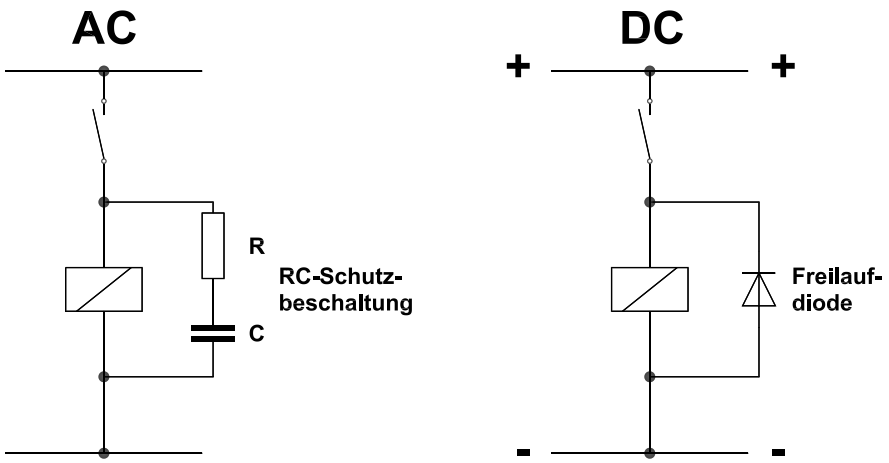


Bild 2.6

2.7 Klemmenbeschreibung

A. Leistungsklemmen

Die Leistungsklemmen befinden sich auf der Leistungs-Teilplatine. Der netzseitige Anschluß erfolgt an den Klemmen L1, L2, L3 und PE . Die Motoranschlüsse sind mit M1, M2 und M3 gekennzeichnet. Über die Klemmen B+ und B- ist der direkte Zugriff auf den Inverter-DC-Zwischenkreis möglich. An diesen Klemmen können z.B. eine zusätzliche dynamische Bremseinheit, zusätzliche Stützkondensatoren oder eine DC-Notstromversorgung angeschlossen werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, bei Gruppenantrieben, in denen zeitgleich ein motorischer als auch ein generatorischer Betrieb auftritt, die Inverter-Zwischenkreise parallel zu schalten (Nutzbremsung). Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an BERGES.

Der Erdanschluß des Inverters befindet sich in der unteren linken Ecke des Gehäuses. Der Anschluß der Erdleitungen an der grünen Schraube (mit Messingunterlegscheibe) erfolgt über Ringzungen. Um die hochfrequente Wirksamkeit des Erdanschlusses zu gewährleisten, sollten feindrahtige Leitungen verwendet werden (Skin-Effekt). Bei der Querschnittauslegung sind die jeweils gültigen nationalen Vorschriften zu beachten (VDE, NEC, CEC).

B. Steuerklemmen

Die Steuerklemmen befinden sich an der unteren Seite der Steuerkarte (siehe Bild 2.7). Über diese Klemmen erfolgt der Anschluß der externen Steuer- und Regel-Einrichtungen.

Alle Steuerklemmen sind potentialfrei (Basisisoliert). Es ist sicherzustellen, daß die Potentialdifferenz zwischen Erde und Steuereingängen 50 V AC nicht überschreitet.

Technische Daten der Steuereingänge:

1. Steuerklemmenimpedanz:
   a) VIN Klemme 100 kΩ
   b) CIN Klemme 237 Ω
   c) Alle Binäreingänge 4,5 kΩ.
2. Logikeingangspegel:
   a) AKTIV 10...30 V DC
   b) PASSIV 0...5 V DC.

Die Eingangslogik kann entweder mit 12 V DC oder 24 V DC Steuer-Signalen gespeist werden.

C. Klemmenbeschreibung

HINWEIS!

Alle ACP-Inverter werden ab Werk so eingestellt, daß die Steuerung über Klemmen, als auch über Tastatur erfolgen kann. Zur Anpassung der kundenspezifischen Steuerungsarten sollten die Seiten 50, 51 und 76 durchgelesen werden (***21-MODE***; ***24-FSEL***; Anwendungen).

Die Displayanzeigen sind im ausgelieferten Zustand in **englischer Sprache**. Zur Anpassung der landesspezifischen Sprache ist der Parameter ***86-LANG*** ggf. anzupassen.

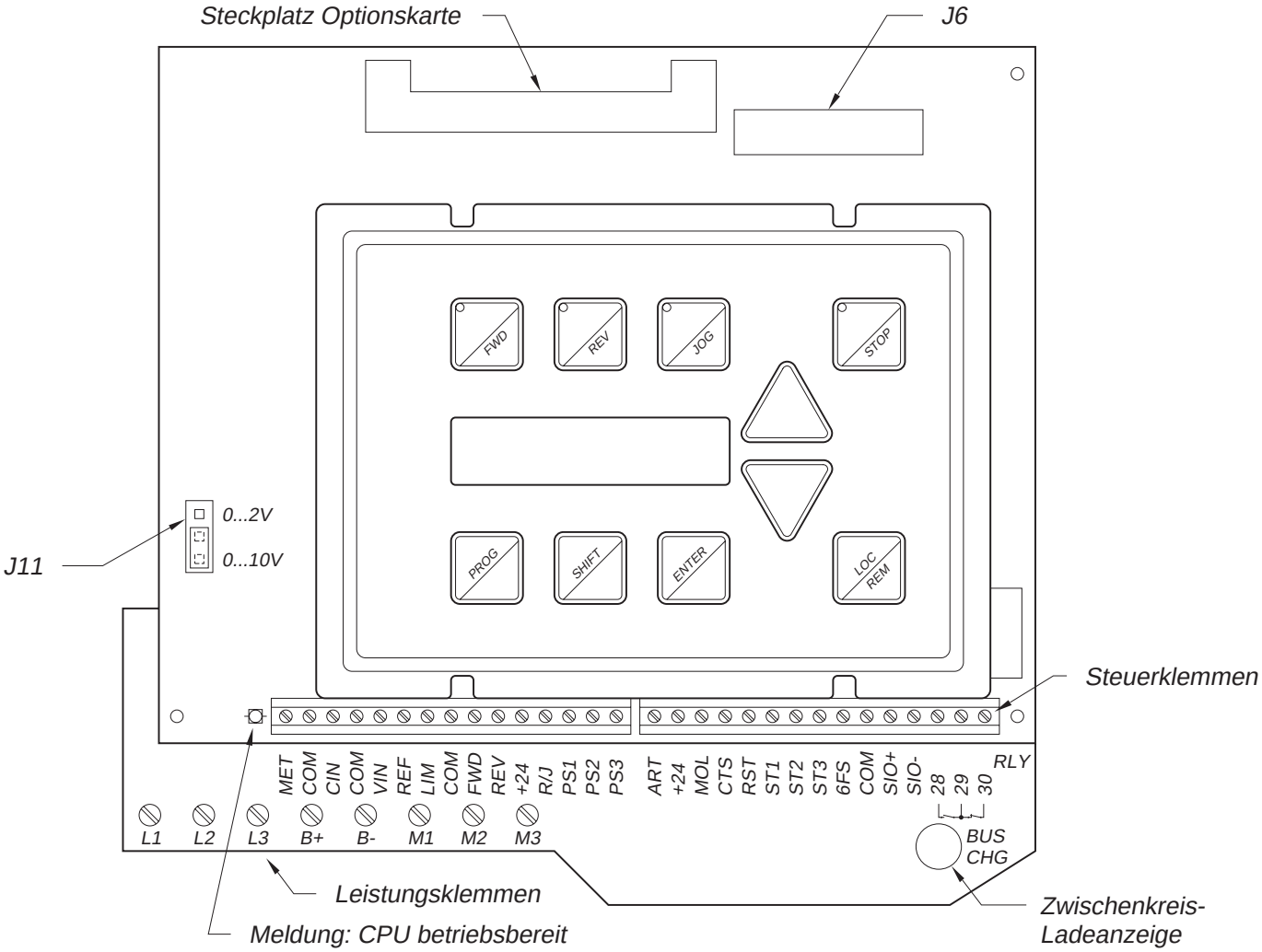


Bild 2.7

	BESCHREIBUNG DER KLEMMENBELEGUNG		SIEHE SEITE
Analoge Klemmen	**MET**	Dieser Analogausgang ist von 0 VDC bis 15 VDC einstellbar; der Bezugspunkt ist COM. Der Ausgang kann über den Parameter ***71-METER*** zur Anzeige von Ausgangsfrequenz, -spannung, -strom und -last in Prozent der Inverter-Nennleistung und des Ausgangsdrehmoments des Motors programmiert werden. Bei Betrieb im konstanten Drehmomentbereich ist das Drehmoment lastabhängig. Im darauffolgenden konstanten Leistungsbereich fällt das Drehmoment mit steigender Frequenz. Der Ausgang ist mit 5 mA belastbar.	62, 76
	COM	Potentialfreier Elektronik Ground-Anschluß.	–
	CIN	Drehzahlsollwerteingang, 4 bis 20 mA, 237 Ω bezogen auf COM. Das Stromeingangssignal wird über die Parameter ***31-FMIN*** und ***32-FMAX*** kalibriert, wobei mit FMIN die Frequenz einstellt, die bei 4 mA Eingangsstrom generiert werden soll, und FMAX die Frequenz, die bei 20 mA Eingangsstrom generiert werden soll. Fallende Sollwertlinien können ebenfalls programmiert werden, so daß die Mindestfrequenz bei 20 mA Eingangsstrom und die Höchstfrequenz bei 4 mA Eingangsstrom erzeugt wird (siehe Parameter ***24-FSEL***).	51, 76
	VIN	Drehzahlsollwerteingang, 0 bis 10 VDC oder 0 bis 2 VDC, anwählbar über einen Jumper (J11). Dieser Eingang kann auch als digitaler Sollfrequenzeingang mit einem Pulsfrequenzbereich 0 bis 1 kHz oder 0 bis 10 kHz (mindestens 6–10 V_{Spitze}) verwendet werden. Möglich ist auch das Abgreifen des Wertes am 6FS-Ausgang einer anderen Steuereinheit. Auf gleiche Weise wie beim CIN-Eingang können auch bei diesem Eingang fallende Sollwertkennlinien programmiert werden: Minimalfrequenz bei 10 V und Maximalfrequenz bei 0 V (siehe ***24-FSEL***).	51, 76
	REF	Spannungsversorgung mit +10 VDC und einer Belastbarkeit von 10 mA. Über diese Klemme können die externen Potentiometer für die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung oder für die Klemme VIN versorgt werden. Im letztgenannten Fall kann der Antrieb auf Abschalten programmiert werden, wenn die gemeinsame Leitung zum abgesetzten Potentiometer unterbrochen wird (siehe ***24-FSEL***).	51, 76
	LIM	Eingangsklemme zur Drehmomentbegrenzung, 0 bis 10 VDC. 10 VDC entsprechen 150% Ausgangsdrehmoment. Standardmäßige Einstellung auf +10 V, wenn keine Eingabeeinheit angeschlossen ist.	52, 76
Binäre Eingangs-klemmen	**FWD**	Start mit Rechtsdrehfeldrichtung; kann als 2-Draht-Eingang (Rastschalter) oder 3-Draht-Eingang (Taster) angesteuert werden.	76, 77
	REV	Start mit Linksdrehfeldrichtung; kann als 2-Draht-Eingang (Rastschalter) oder 3-Draht-Eingang (Taster) angesteuert werden.	76, 77
	+24V	Referenzsteuerspannung für die digitalen Eingänge FWD, REV, R/J (RUN/JOG), PS1, PS2, PS3, MOL und ART, Belastbarkeit 200 mA. Eine Überlastung dieser Ausgangsklemme führt zu Fehler F04. Kann ebenfalls als Hilfsspannungsausgang zur Speisung der externen Zusatzrelais eingesetzt werden, die über die offenen Kollektorausgänge ST1, ST2 und ST3 angesteuert werden.	76, 77
	R/J	Wahl der Betriebsart für Betriebs-/Tastmodus (RUN/JOG). Wenn dieser Eingang mit +24 verbunden wird, führt ein vorübergehendes Anschließen von FWD oder REV an +24 zur Ansteuerung im überlappten Betrieb (3-Draht-Betrieb).	76, 77

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">BESCHREIBUNG DER KLEMMENBELEGUNG</th><th>SIEHE SEITE</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Binäre Eingangs-klemmen</td><td rowspan="10">PS1
PS2
PS3</td><td>Eingang für voreingestellte Drehzahl 1,
Eingang für voreingestellte Drehzahl 2,
Eingang für voreingestellte Drehzahl 3.
Es können bis zu acht Drehzahlen voreingestellt werden; eine aus dem Standard-Drehzahleingang, 6 programmierte Drehzahlen und FMAX. Voreingestellte Drehzahlen können zwischen 0 und 400 Hz programmiert werden, wobei der tatsächliche Betriebsbereich von FMAX begrenzt wird.
1 = Eingang verbunden mit +24; 0 = Eingang offen.
Die möglichen Einstellungen können der folgenden Schaltmatrix entnommen werden:</td><td rowspan="10">53, 76, 77</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>PS1</th><th>PS2</th><th>PS3</th><th>Wirksame Sollwertquelle</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Standard-Drehzahleinstellung 24-FSEL</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>33-F2</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>34-F3</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>35-F4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>36-F5</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>37-F6</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>38-F7</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>32-FMAX</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ART</td><td>Rampenwahlschalter. Durch Anschluß dieser Klemme an +24 können separate Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen ausgewählt werden. Diese Rampen werden über die Parameter 41, 44 und 45 programmiert. Weitere Hinweise zu dieser Funktion können Sie in der Beschreibung zum Parameter 21-MODE nachlesen.</td><td>50, 53, 54</td></tr>
<tr><td>MOL</td><td>Eingang für Motorschutzrelais. Für den Betrieb ist der Anschluß an +24 über einen Öffnerkontakt erforderlich. Werkseitig über eine Drahtbrücke mit +24 verbunden.</td><td>10, 63, 76, 77</td></tr>
<tr><td>CTS</td><td>Inverter-Sperre. Durch Verbinden dieser Klemme mit +24 wird die Ansteuerung der Inverter-Endstufen gesperrt (freies Auslaufen des Motors). Nach erneutem Öffnen dieses Eingangs (0 V) wird der Antrieb wieder aktiviert und beschleunigt mit der eingestellten Rampe bis zur Sollfrequenz. Diese Funktion ist bei Verwendung elektromechanischer Bremsen sinnvoll. Die Stop-Funktion des Inverters über das Bedienteil kann über den Parameter 41-RSEL auf diese Inverter-Sperrfunktion umprogrammiert werden.</td><td>53, 76, 77</td></tr>
<tr><td>RST</td><td>Eingang für externe Fehlerrücksetzung. Wenn diese Klemme nach einem Fehler an +24 angeschlossen wird, werden alle Fehler zurückgesetzt.</td><td>76</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Binäre Ausgangs-klemmen</td><td>ST1
ST2
ST3</td><td>Offene Kollektorausgänge des NPN-Transistors. Jeder Ausgang kann individuell auf die Anzeige für eine von elf Bedingungen programmiert werden (siehe Parameter 72-ST1, 73-ST2 und 74-ST3). Die Belastbarkeit beträgt 50 mA bei 24 VDC.</td><td>62, 76, 77</td></tr>
<tr><td>6FS</td><td>An dieser Klemme steht eine Ausgangsfrequenz (Digitalsignal; 24 VDC) zur Verfügung, die dem 6fachen oder 48fachen der Ausgangsfrequenz des Inverters entspricht. Programmierung über Parameter 88-FRO.</td><td>69, 77</td></tr>
</table>

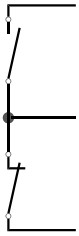
	BESCHREIBUNG DER KLEMMENBELEGUNG		SIEHE SEITE
Anschlüsse der seriellen Schnittstelle	**COM**	Potentialfreier Elektronik-GND-Anschluß	70, 76
	SIO+	Positiver Anschluß der seriellen Schnittstelle. Spricht auf Protokoll RS485 an (siehe Kapitel 5).	
	SIO-	Negativer Anschluß der seriellen Schnittstelle. Spricht auf Protokoll RS485 an (siehe Kapitel 5).	
Hilfsrelais-klemmen (RLY)		Arbeitskontakt des Zusatzrelais. Dieser Kontakt schließt sich, wenn das Relais aktiviert wird. Belastbarkeit: 115 VAC, 1 A.	62
		Gemeinsamer Anschluß des Zusatzrelais. Kann durch entsprechende Einstellung bei einer von elf vorgegebenen Bedingungen auslösen (siehe Parameter ***75-STR***).	
		Ruhekontakt des Zusatzrelais. Dieser Kontakt öffnet sich, wenn das Relais aktiviert wird. Belastbarkeit: 115 VAC, 1 A.	

Tabelle 2.7

2.8 Umgebungsanforderungen

Der ACP 6000-Inverter von BERGES ist sowohl für Innen- als auch für Außenanwendungen gemäß IP 54 (bis 37 kW) ausgelegt. Es handelt sich um ein abgedichtetes Gerät, das gegen Regen, Spritzwasser und gezielte Abspritzung mit einem Wasserschlauch geschützt ist.

Sollte Ihr Inverter Hochdruckabspritzungen oder atmosphärischen Verunreinigungen wie Säure oder giftigen Dämpfen, Ruß, korrosiven oder Metallstäuben ausgesetzt sein, können Sie spezifische Anweisungen bei BERGES einholen.

Bei der Installation der Abdeckung muß sorgfältig vorgegangen werden, damit das Gehäuse des ACP 6000-Inverters auch weiterhin die Voraussetzungen für IP 54 erfüllt.

Bei Konfigurationen mit kleinerem Chassis (ACP 6000 bis 15 kW) ist bei der Installation der Abdeckung folgendes zu beachten:

1. Die vier (4) Schrauben in die entsprechenden Bohrungen der Abdeckung stecken.
2. Die Schrauben nacheinander anziehen, bis die Dichtung gleichmäßig angepreßt wird. Dabei in einer Ecke beginnen und anschließend die Schraube in der diagonal gegenüberliegenden Ecke befestigen, damit die Dichtung möglichst nicht eingeklemmt wird.
3. **Diese Schrauben dürfen maximal mit einem Drehmoment von 2 Nm angezogen werden.**

Bei Konfigurationen mit größerem Chassis die Abdeckung wie folgt installieren:

1. Die an einem Scharnier schwenkbar eingehängte Tür schließen und darauf achten, daß die Dichtung nicht eingeklemmt wird.
2. Die Schrauben nacheinander anziehen, bis die Dichtung angepreßt wird. Um einen möglichst gleichmäßigen Druck auf die Dichtung zu erreichen, sollten Sie in einer Ecke beginnen und anschließend die Schraube in der diagonal gegenüberliegenden Ecke befestigen.
3. **Diese Schrauben dürfen maximal mit einem Drehmoment von 1,1 Nm angezogen werden.**

Wenn die Öffnungen für den Kabelkanal nicht benötigt werden, dichten Sie bitte alle nicht verwendeten Bohrungen mit den (im Lieferumfang der Modelle gemäß IP 54 und der Chassis-Montagebausätze WCK01 bis WCK04 enthaltenen) Stopfen ab. Damit ist der Schutz des Gehäuses vor Umwelteinflüssen gewährleistet.

3 Konfiguration/Inbetriebnahme

3.1 Allgemeine Informationen

Alle ACP-Seriengeräte werden in Standardausführung mit einem Bedienfeld versehen.

Die ACP-Werkseinstellung erlaubt es, einen Standard-Drehstrom-Normmotor zu betreiben. In den meisten Anwendungsfällen braucht keine Umprogrammierung zu erfolgen.

Über das ACP-Bedienfeld können sämtliche Funktionen des Umrichters gesteuert werden. Die 10 Eingabetasten ermöglichen die direkte Steuerung des Motors, sowie das direkte Programmieren der Parameter. Um die Programmierung zu vereinfachen, sind die Parameter in folgende Programmier-Ebenen aufgeteilt:

Ebene 1 Leicht zugänglich durch alleiniges Drücken der PROG-Taste. Zugänglich sind die am meisten benötigten Parameter.

Ebene 2 Diese Ebene beinhaltet alle ACP-Inverterspezifischen Parameter. Die Parameter der Ebene 1 sind ebenfalls erreichbar. Durch gleichzeitiges Drücken der SHIFT- und PROG-Tasten werden diese Parameter zugänglich gemacht. Sämtliche Parameter können überprüft oder programmiert werden, ausgenommen sind die Parameter der seriellen Schnittstelle.

Ebene 3 Diese Ebene wird automatisch der Ebene 2 hinzugefügt, wenn die serielle Schnittstelle aktiviert wird (Parameter ***21-MODE***).

3.2 Digitales Bedienfeld

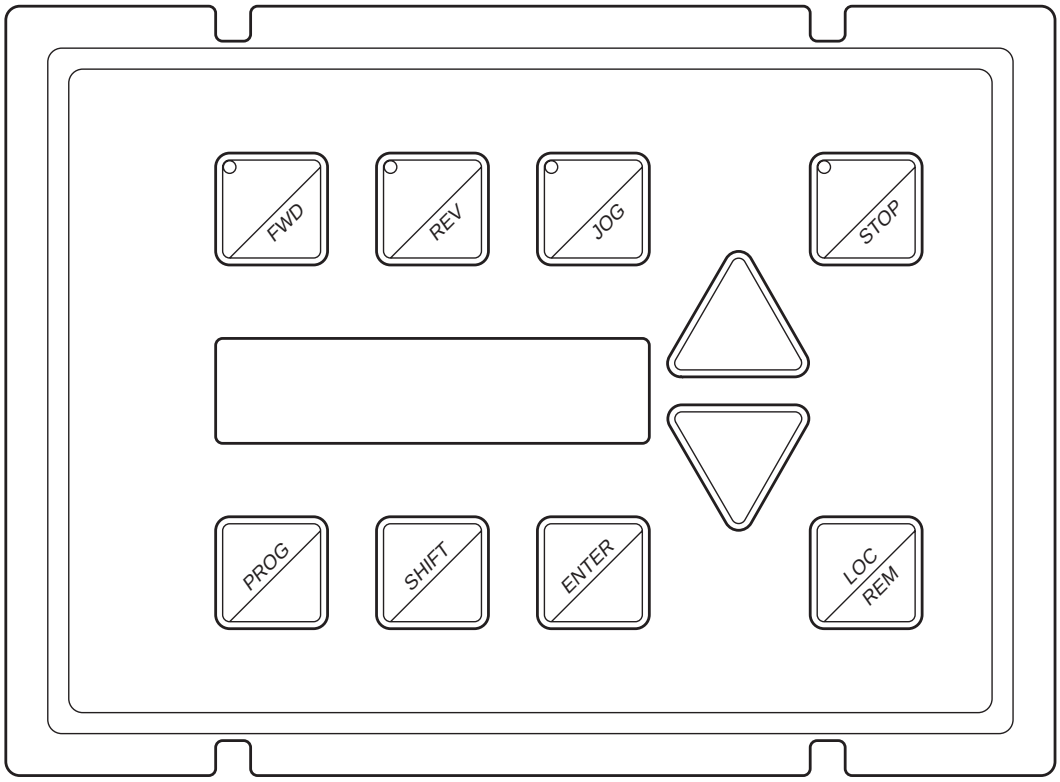


Bild 3.1

Nachstehend eine detaillierte Beschreibung aller Tasten und des Displays:

3.3 Betriebsmodus

TASTE	FUNKTION
	Durch Drücken dieser Taste wird die Drehrichtung „rechts“ angewählt. Wenn der Antrieb in Links-Drehrichtung dreht und die FWD-Taste gedrückt wird, bremst der Antrieb bis zur Drehzahl 0 und ändert dann die Drehrichtung und beschleunigt auf den eingestellten Sollwert.
	Durch Drücken dieser Taste wird die Drehrichtung „links“ angewählt. Wenn der Antrieb in Rechts-Drehrichtung läuft und die REV-Taste gedrückt wird, bremst der Antrieb ab bis zum Stillstand und wechselt dann die Drehrichtung, um dann bis zum eingestellten Sollwert zu beschleunigen. Über den Steuer-Mode ***21-MODE*** kann diese Taste auch ausgeschaltet werden. **Bemerkung: Wenn beide Tasten gleichzeitig gedrückt werden, folgt der Antrieb der Drehrichtung, dessen Taste zuerst gedrückt wurde.**
	Durch Drücken der JOG-Taste wird der Jog-Modus aktiviert. Voraussetzung ist, daß sich der Antrieb im Stop-Betrieb befunden hat. In diesem Mode beschleunigt der Antrieb bis auf die Drehzahl, die in Parameter ***33-F2*** eingestellt wurde, sobald man die FWD- oder die REV-Taste drückt. Der Antrieb wird gebremst, sobald eine dieser beiden Tasten losgelassen wird. Die gewünschte Drehrichtung erfolgt nach Drücken der FWD- oder REV-Taste. Als Hoch- und Tieflaufzeit wird der normale Rampensatz verwendet. Um den JOG-Modus zu verlassen, drückt man entweder die STOP-Taste oder die JOG-Taste ein zweites Mal.
	Durch Drücken der STOP-Taste wird ein geführter Bremsbetrieb eingeleitet. Die Funktion kann über Parameter ***41-RSEL*** geändert werden, so daß die Taste, sobald sie betätigt wird, die Endstufen sofort sperrt (freier Auslauf des Motors). Wenn der Antrieb wegen eines Fehlers gestoppt wird, kann durch Drücken der STOP-Taste dieser Fehler resettet werden. Ebenso kann die Taste als Not-Halt-Taste verwendet werden, wenn der Antrieb über die Klemmeneingänge gesteuert wird.
	Wenn sich der Antrieb im Stop-Modus befindet, wird durch Drücken dieser Taste die gewünschte Drehzahl des Antriebs vorgewählt. Wenn sich der Antrieb im Run-Modus befindet und diese Taste betätigt wird, wird die aktuelle Drehzahl des Motors erhöht. Die Einstellgenauigkeit der Motor-Drehfrequenz beträgt 0,01 Hz. Die Änderungsgeschwindigkeit der Display-Anzeige wird nach 5 Sek. dauerhaftem Drücken der Taste automatisch beschleunigt. Siehe auch die Beschreibung der SHIFT-Taste im unteren Teil der Beschreibung.
	Wenn sich der Antrieb im Stop-Modus befindet, wird durch Drücken dieser Taste die gewünschte Drehfrequenz des Antriebs verringert. Wenn sich der Antrieb im Run-Modus befindet, wird durch Drücken dieser Taste die Drehfrequenz reduziert, um eine neue Drehzahl schrittweise einstellen zu können. Die Auflösung der Drehfrequenz beträgt 0,01 Hz. Wenn die Taste 5 Sek. lang ohne Unterbrechung gedrückt wird, wird die Änderungsgeschwindigkeit der Drehzahlverstellung erhöht. Siehe auch Beschreibung der SHIFT-Taste.
	Im Stop-Modus und im Run-Modus wird durch Drücken dieser Taste die gerade vom Inverter angenommene Frequenz (angewählt über die Pfeil-Tasten) nullspannungssicher gespeichert. Im Display erscheint für 1 Sek. die Meldung „GESPEICHERT“, wenn diese Taste betätigt wird.
	Durch Drücken dieser Taste wird die Inverter-Steuerung vom lokalen auf den Remote-Betrieb umgeschaltet. Die Auswahl, welche Steuerfunktionen vom lokalen auf den Remote-Betrieb umgeschaltet werden, kann über den Parameter ***21-MODE*** eingestellt werden (siehe Parameter-Beschreibung Seite 50). Die Umschaltung kann sowohl im Stop- als auch im Run-Betrieb erfolgen. Nach einer Netzspannungsabschaltung und erneutem Einschalten wird die zuletzt angewählte Steuerebene aufgerufen.

TASTE	FUNKTION
	Wenn sich der Antrieb im Run-Modus befindet und diese Taste gedrückt wird, schaltet das Display um auf die Parameter-Ebene 1. Die Parameter können aus dem Run-Mode heraus nur gelesen und nicht editiert werden. Wird die SHIFT- und PROG-Taste gleichzeitig gedrückt, schaltet die Displayanzeige auf die Parameter-Ebene 2 um. Auch diese Parameter können nur gelesen, jedoch nicht editiert werden. Durch Drücken der Pfeiltasten kann in der Parameter-Liste nach oben oder unten geblättert werden. Während des Durchblätterns der einzelnen Parameter wird die Antriebsfunktion nicht beeinträchtigt.
	Wird diese Taste während der Betätigung einer der Pfeil-Tasten gedrückt, wird die Änderungsgeschwindigkeit der Display-Anzeige erhöht. Wenn diese Taste ein zweites Mal gedrückt wird, wird die Änderungsgeschwindigkeit auf ihre schnellste Stufe erhöht.

3.4 Programmiermodus

TASTE	FUNKTION
	Wenn sich der Antrieb im Stop-Modus befindet und diese Taste gedrückt wird, gelangt man in die Parameter-Ebene 1. Wird die Taste ein zweites Mal gedrückt, während sich der Inverter im Programmier-Modus befindet, wechselt der Inverter vom Programmiermodus in den normalen Betriebsmodus zurück. Durch Drücken der SHIFT- und PROG-Taste zur gleichen Zeit wird die Parameter-Ebene 2 geöffnet. Wenn ein Paßwort eingegeben wurde, muß zunächst dieses Paßwort neu eingegeben werden, um die Daten zu editieren.
	Im Programmier-Modus wird durch Drücken dieser Pfeil-Taste in der Parameter-Liste nach oben geblättert. Wenn Daten editiert werden, wird der Wert des angezeigten Parameters inkrementiert. Hiernach muß die ENTER-Taste gedrückt werden, um den neu eingestellten Wert zu speichern.
	Wenn im Programmier-Modus diese Taste gedrückt wird, kann in der Parameter-Liste nach unten geblättert werden. Wenn Daten editiert werden, wird der Wert des angezeigten Parameters dekrementiert. Um den gewünschten Wert zu speichern, muß die ENTER-Taste gedrückt werden.
	ACHTUNG: **Bei allen Parametern, außer dem Parameter 85-UNITS wird bei gleichzeitigem Drücken der Pfeil-Tasten der angewählte Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.**
	Wird ein Parameter im Display angezeigt und diese Taste gedrückt, kann danach mit dem Editieren des angezeigten Parameters begonnen werden.
	Nach Veränderung eines Parameters auf den gewünschten Wert wird dieser durch Drücken der ENTER-Taste nullspannungsfest im EEPROM gespeichert.

3.5 Statusanzeigen (LED's)

LED	ERKLÄRUNG
	Die rote LED (angeordnet in der STOP-Taste) leuchtet auf, sobald ein Stop-Befehl gegeben wurde. Wird der Inverter aufgrund eines Fehlers gestoppt, blinkt diese LED.
	Die grüne LED in der FORWARD-Taste (FWD) leuchtet auf, sobald die Rechtsdrehrichtung angewählt wurde. Wenn sowohl die FORWARD- und die REVERS-LED aufleuchten, wird der Motor mit einer DC-Spannung versorgt (DC-Haltemoment).
	Die grüne LED in der REVERS-Taste (REV) leuchtet auf, sobald die Linksdrehrichtung angewählt wurde. Wenn sowohl die FORWARD- und die REVERS-LED aufleuchten, wird der Motor mit einer DC-Spannung versorgt (DC-Haltemoment).
	Die grüne LED in der JOG-Taste leuchtet auf, sobald der Jog-Modus angewählt wurde.

3.6 Beschreibung der Anzeigen

Die ACP 6000-Inverter sind so konstruiert, daß der Benutzer über die gut lesbare, zweizeilige alphanumerische Super-Twist LCD-Anzeige mit 16 Zeichen pro Zeile möglichst viele Informationen erhält: Daten zum Status von Antrieb und Motor, Fehlerinformationen und Parameterwerte. Dieser Abschnitt gibt einen kurzen Überblick über die verschiedenen Anzeigeformate beim Einschalten, während des Betriebs und bei der Programmierung.

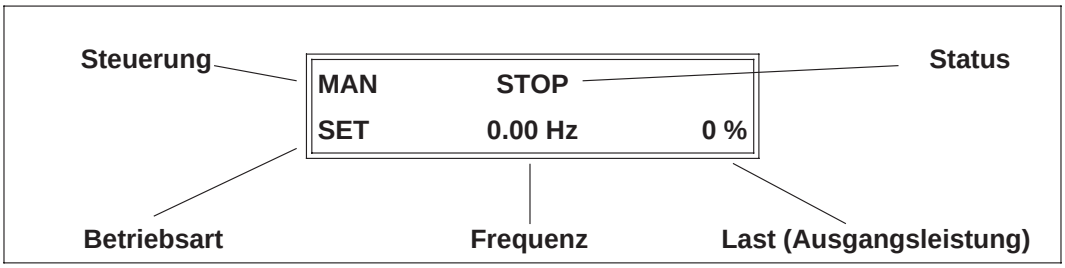
HINWEIS!

Die Geräte werden ab Werk in englischer Display-Sprache ausgeliefert. Um auf die landesspezifische Sprache umzuschalten, siehe Seite 68 (***86-LANG***).

Anzeige nach Netz einschalten oder Fehler-Reset

Die Meldung START erscheint jedesmal beim Einschalten des Inverters oder nachdem ein Fehler zurückgesetzt wurde. START wird etwa eine Sekunde lang angezeigt. Während dieser Zeit überprüft der Computer die verschiedenen Inverter-Funktionen.

Betriebsanzeige



Bei normalem Betrieb gibt die Betriebsanzeige wichtige Informationen über den Inverter und die Last.

Steuerung

Die ersten drei Zeichen in der oberen Zeile geben die Steuerquelle für den Inverter an:

MAN	Lokale Steuerung über die Tastatur des Bedienfelds
AUTO	Fernsteuerung über die Klemmleiste
SIO	Fernsteuerung über die serielle Schnittstelle (RS485)
SEQx	Steuerung durch die Programmablaufsteuerung
ADJ	Selbsttätiger Einstellmodus für Parameter ***5B-IMAG***

Status

Der aktuelle Status des Inverter-Ausgangs kann durch maximal 12 Zeichen angezeigt werden. Dazu gehört die Anzeige normaler Betriebsbedingungen und Warnmeldungen:

STOP	Der Inverter befindet sich im Modus STOP.
HOCHLAUF	Die Drehzahl des Motors steigt.
TIEFLAUF	Die Drehzahl des Motors sinkt.
ENDFREQUENZ	Die Motordrehzahl hat den Sollwert erreicht.
STILLSTAND	Der Inverter befindet sich im Modus RUN, der Motor dreht sich jedoch nicht.

TIPP	Der Motor läuft nur, wenn die Taste FWD oder REV gedrückt wird (diese Anzeige erscheint nur im Tastbetrieb JOG).
LASTGRENZE	Das Ausgangsdrehmoment des Inverters hat den programmierten Grenzwert erreicht.
DYN BREMSE	Der dynamische Bremsschaltkreis hilft, die Motordrehzahl und die Last zu verringern.
ÜBERTEMP	Die Temperatur des Antriebs hat den oberen Grenzwert fast erreicht (ca. 5 °C vor Abschaltpunkt).
ÜBERSTROM	Der Ausgangsstrom hat einen Wert nahe dem Abschaltpunkt für Überstrom erreicht.
ÜBERSPANNUNG	Die Spannung im Zwischenkreis hat einen Wert nahe dem Abschaltpunkt für Überspannung erreicht.
UNTERSPANNUNG	Die Spannung im Zwischenkreis hat einen Wert nahe dem Abschaltpunkt für Unterspannung erreicht.
FREQ SUCHEN	Über den Parameter ***82-START*** wurde die Funktion Autostart aktiviert. Der Inverter versucht, seinen Ausgang mit der Motordrehzahl zu synchronisieren.
AUS	Nur für Betrieb über die serielle Schnittstelle (SIO). Der Antrieb wurde (über den Parameter ***92-SIOA***) auf die SIO-Adresse = xx programmiert. Es wird entweder ein Programm- oder ein Betriebsbefehl erwartet.
STARTSPERRE	Einschaltsperre. Es wurde ein Startbefehl erfaßt.

Betriebsart

Die ersten drei Zeichen der zweiten Zeile geben die aktuelle Betriebsart des Inverters an:

VOR	Rechtsdrehrichtung wurde vorgewählt.
RCK	Linksdrehrichtung wurde vorgewählt.
SET	Der Inverter wartet auf eine Frequenzvorgabe oder stellt die Betriebsfrequenz gerade ein.

Frequenz

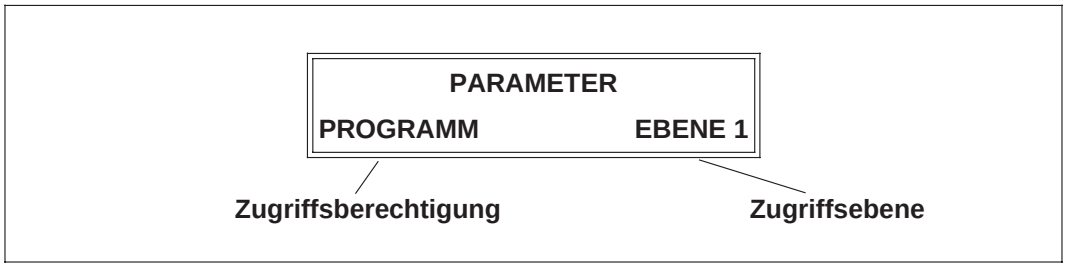
Die Standardanzeige gibt die Betriebsfrequenz des Inverters in Hertz an. Über die Parameter ***84-DISP*** und ***85-UNITS*** kann der Benutzer für diese Anzeige entsprechend seinen Anforderungen eine beliebige technische Einheit oder Maschineneinheit programmieren.

Last

Die letzten vier Zeichen der zweiten Zeile zeigen den prozentualen Wert der Inverter-Ausgangsleistung an. Wenn für diese Zeile eine anwenderspezifische Anzeige programmiert wird, erscheint die genannte Information nicht. Sie kann jedoch über den Parameter ***15-LOAD*** abgerufen werden.

Wenn durch Drücken der Taste PROG für Ebene 1 bzw. der Tasten SHIFT und PROG für Ebene 2 oder 3 auf den Programmiermodus zugegriffen wird, erscheint für eine Sekunde die nachstehende Anzeige.

Zugriff auf die Programmierung



Zugriffsberechtigung

Dieser Bereich gibt die Zugriffsberechtigung des Benutzers an, nachdem auf den Programmiermodus zugegriffen wurde:

PROG Gibt an, daß Parameterwerte geändert werden können, solange der Programmiermodus aktiv ist.

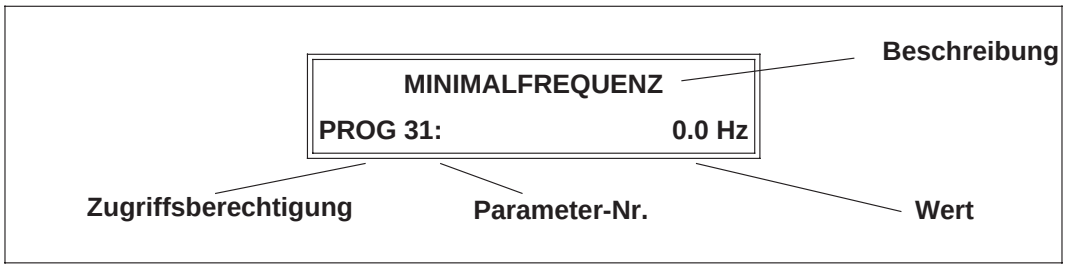
INSP Sofern sich der Inverter im Betriebsmodus (Rechts-/Linksdrehrichtung) befindet, wenn die Taste PROG gedrückt wird, können die Parameter nur abgelesen aber nicht geändert werden.

Zugriffsebene

Gibt die Zugriffsebene an, auf der sich der Benutzer befindet. Mögliche Anzeigen sind EBENE 1 bzw. EBENE 2 (Kapitel 4) oder auch EBENE 3 (Kapitel 5).

Nachdem der Programmiermodus aktiviert wurde, gibt die nachstehende Anzeige Informationen über die einzelnen Parameter:

Programmieranzeigen



Beschreibung

Die gesamte obere Zeile (16 Zeichen) steht für die Beschreibung des Parameters, auf den zugegriffen wurde, zur Verfügung.

Zugriffsberechtigung

Das erste Zeichen der zweiten Zeile geben an, ob der Parameter geändert (PROG) oder nur abgerufen werden kann (INSP). Wenn versucht wird, einen Parameter im Modus INSP zu ändern, erscheint für eine Sekunde die Nachricht *KEIN ZUGRIFF*.

Parameter

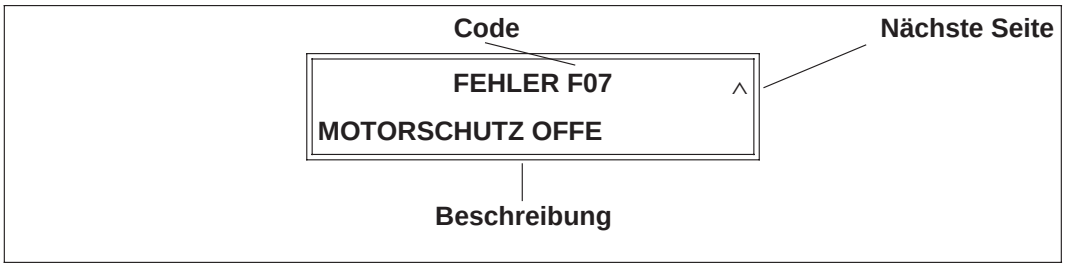
An dieser Stelle wird die Nummer des jeweiligen Parameters angezeigt. Wenn der Wert geändert wird, blinkt diese Nummer. In Kapitel 4.1, Seite 46 ist eine Liste aller Parameter für die Ebenen 1 und 2 aufgeführt.

Wert

Für die Anzeige der für den Parameter gespeicherten Informationen stehen bis zu acht Zeichen zur Verfügung. Für einige Parameter wird auch die Maßeinheit angezeigt:

s = Sekunden	**h** = Stunden	**C** = Grad Celsius
Hz = Hertz	**%** = Prozent	**A** = Ampere

Fehleranzeige – Seite 1



Wenn der Inverter aufgrund eines Fehlers abgeschaltet wird, erscheint eine eindeutige Fehlernachricht, und die LED-Anzeige STOP blinkt. Für die Fehleranzeige und die Anzeige des Antriebsstatus stehen zwei „Seiten“ zur Verfügung. Die obenstehende Abbildung zeigt die erste Seite.

Code

In der oberen Zeile wird angezeigt, daß ein Fehler aufgetreten ist. Es erscheint einer von 19 Fehlercodes. Eine vollständige Übersicht über alle Codes mit den entsprechenden Erläuterungen finden Sie im Kapitel 7, „Fehlerbeseitigung“.

Nächste Seite

Das Symbol „^“ zeigt an, daß durch Drücken der Taste mit dem Aufwärtspfeil zur Seite 2 umgeschaltet werden kann.

Beschreibung

Die gesamte zweite Zeile (16 Zeichen) steht für die Beschreibung der Fehlerursache zur Verfügung.

Fehleranzeige – Seite 2

	ENDFREQUENZ	
VOR	**49.60 Hz**	**80 %**

Die zweite Seite der Fehleranzeige gibt die Betriebsbedingungen des Inverters zum Zeitpunkt des Fehlers an. Alle übrigen Betriebsparameter werden „eingefroren“, bis der Antrieb zurückgesetzt wird.

3.7 Bedienhinweise

Parameterzugriff

- Wenn nach Einschalten des Gerätes die Taste PROG (oder SHIFT + PROG) gedrückt wird, ist ***21-MODE*** immer der zuerst angezeigte Parameter.
- Wenn vor dem Verlassen des Programmiermodus auf einen anderen Parameter zugegriffen wird, ist dieser Parameter bei erneutem Aktivieren des Programmiermodus der zuerst angezeigte.
- Der ACP 6000 merkt sich jeweils den letzten Parameter für die Ebenen 1, 2 und 3.
- Wenn bei aktiviertem Programmiermodus 10 Minuten lang keine Taste gedrückt wird, kehrt der ACP 6000 automatisch in den Betriebsmodus zurück.

Laufgeschwindigkeit für die Anzeige

- Um die Eingabe von Daten möglichst komfortabel zu gestalten, verfügt der ACP 6000 über drei Laufgeschwindigkeiten für die Anzeige.
- Wenn die Taste mit dem Aufwärts- oder Abwärtspfeil für fünf Sekunden gedrückt gehalten wird, erhöht sich die Geschwindigkeit, mit der die Anzeige weiterläuft.
- Diese Verzögerung von fünf Sekunden kann umgangen werden, indem eine der Tasten mit dem Aufwärts- oder Abwärtspfeil und zusätzlich die Taste SHIFT gedrückt wird.
- Wenn eine der Pfeiltasten und zusätzlich zweimal kurz die Taste SHIFT gedrückt wird, erfolgt der Wechsel der Anzeige mit größtmöglicher Geschwindigkeit. Dies ist besonders hilfreich, wenn sehr große Wertebereiche eingegeben werden müssen wie beispielsweise für den Parameter ***84-DISP***.

Rücksetzen auf die Werkseinstellungen

- Wenn die Angaben für einen Parameter geändert wurden (angezeigt durch das Blinken der Parameternummer), kann der entsprechende Wert durch gleichzeitiges Drücken der Taste mit dem Aufwärts- und dem Abwärtspfeil und Drücken der Taste ENTER auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.
- Hinweise zum Zurücksetzen **ALLER** Parameter auf die Werksvorgaben finden Sie in der Beschreibung zum Parameter ***81-PRGNO***.

Hilfe

Wenn Sie Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte telefonisch an BERGES electronic unter den Nummern 02264/17-160, 02264/17-102 und 02264/17-109.

3.8 Kurzanleitung zur schnellen Inbetriebnahme des Inverters

Dieser Abschnitt ist für Benutzer bestimmt, die das Gerät möglichst schnell und ohne ausführliches Studium des gesamten Handbuchs konfigurieren und in Betrieb nehmen wollen. Die Abschnitte 3.1 bis 3.7 sollten Sie jedoch unbedingt gelesen haben, bevor Sie fortfahren. Für zahlreiche Anwendungen kann Ihr ACP 6000 ohne Änderung der werkseitigen Einstellungen eingesetzt werden.

A. Führen Sie alle Montageschritte aus, wie in Kapitel 2 „Installationshinweise“ beschrieben. **ÜBERPRÜFEN SIE NOCHMALS, OB DIE FÜR DEN INVERTER ERFORDERLICHE SPANNUNG ANLIEGT, BEVOR SIE DAS GERÄT EINSCHALTEN. ANDERNFALLS KANN ES ZU FEHLFUNKTIONEN DES GERÄTES UND PERSONENSCHÄDEN KOMMEN!**

B. Schließen Sie die Eingangsklemmen an das Netz an. Für eine Sekunde leuchten alle LED-Anzeigen auf, und in der Anzeige erscheint folgendes:

START

Nach einer Sekunde leuchtet nur noch die LED-Anzeige STOP. Die Anzeige wechselt wie folgt:

MAN	**STOP**	
SET	**0.00 Hz**	**0 %**

C. Der ACP 6000 ist werkseitig für Steuerung über die Tastatur des Bedienfelds, über die Klemmen und für Betrieb in beiden Drehrichtungen programmiert. Die Tasten REV und LOC/REM sind demzufolge aktiviert.

Drücken Sie die Taste FWD. In der Anzeige erscheint folgendes:

MAN	**STILLSTAND**	
SET	**0.00 Hz**	**0 %**

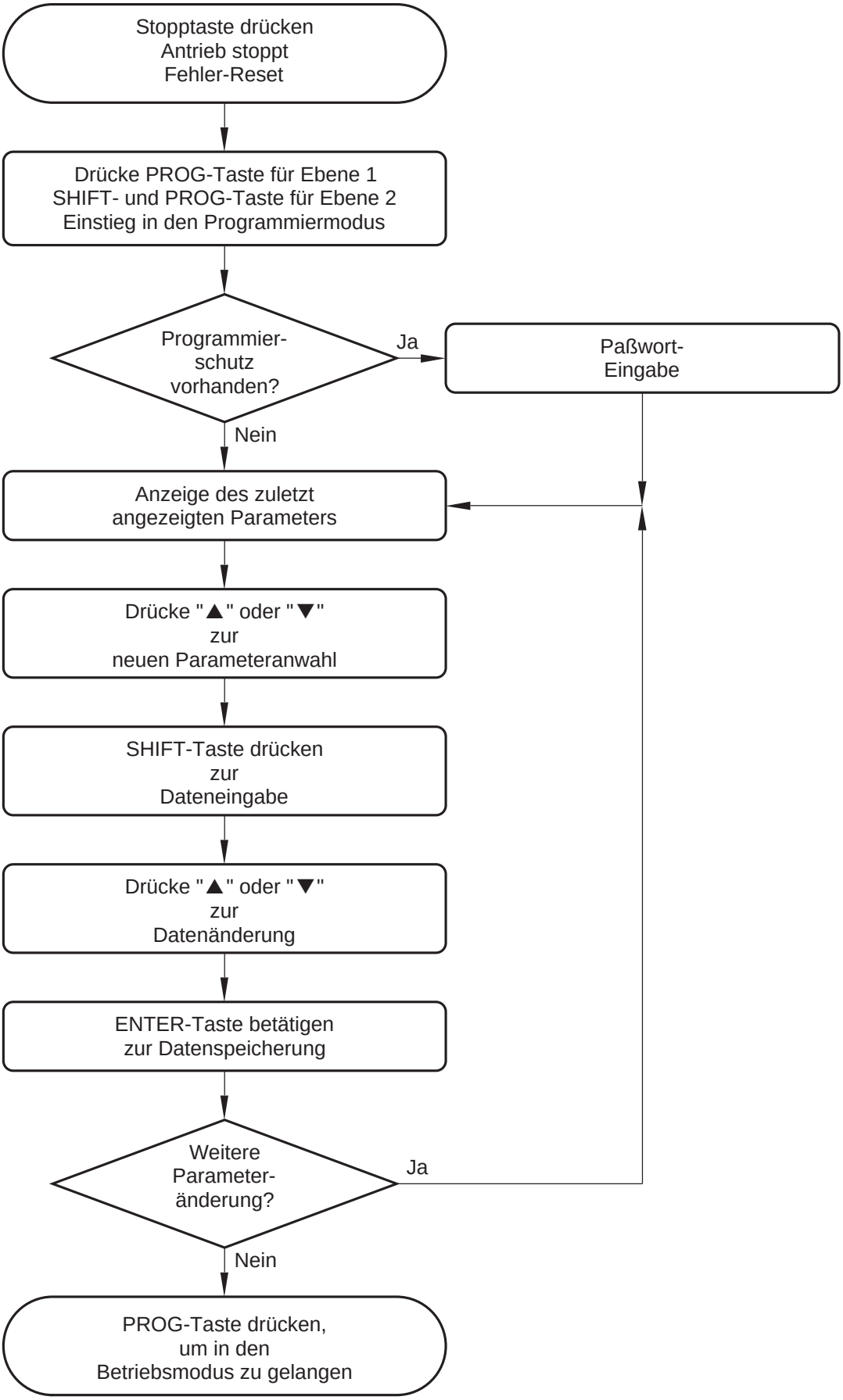
D. Drücken Sie die Taste mit dem Aufwärtspfeil, um die gewünschte Betriebsfrequenz zu erhöhen. Wenn der Motor zu laufen beginnt, achten Sie auf die Drehrichtung. Sollte sich der Motor in der falschen Richtung drehen, **STOPPEN SIE DEN ANTRIEB, SCHALTEN SIE DIE NETZVERSORGUNG AUS UND WARTEN SIE, BIS DIE LADEKONTROLLAMPE FÜR DEN ZWISCHENKREIS ERLOSCHEN IST.** Wenn die Kontrollampe nicht mehr leuchtet, können zwei der Motorzuleitungen an Klemme M1, M2 oder M3 umgedreht angeschlossen werden.

E. Die Höhe der Geschwindigkeit, mit der die Anzeige weiterläuft, ist davon abhängig, wie lange Sie die Taste mit dem Aufwärtspfeil gedrückt halten. Wurde die Taste für fünf Sekunden gedrückt gehalten, erhöht sich die Laufgeschwindigkeit. Diese Verzögerung von fünf Sekunden kann umgangen werden, indem die Taste mit dem Aufwärtspfeil (oder dem Abwärtspfeil) und zusätzlich die Taste SHIFT gedrückt wird.

F. Der Inverter ist für den Antrieb eines Norm-Drehstrommotors mit Maximaldrehzahl bei 50,00 Hz sowie mit einer Beschleunigungs- und Bremszeit von jeweils 3,0 Sekunden voreingestellt. Die Frequenz für den Tastbetrieb ist auf 5,0 Hz eingestellt.

G. Sie können die Solldrehzahl des Motors mit den Pfeiltasten einstellen und den Inverter über die Tasten FWD und STOP steuern.

3.9 Programmier-Ablaufplan



4 Parameter-Ebenen 1 und 2

- Ebene 1 – Nur Zugriff auf die wichtigsten Betriebsparameter.
- Ebene 2 – Zugriff auf alle Parameter der Ebenen 1 und 2.
- Ebene 3 – Zugriff auf alle Parameter der Ebenen 1, 2 und 3.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5 und in der Veröffentlichung „ACP 6000 – Optionen“.

4.1 Übersicht über die Programmcodes (Ebene 1 und 2)

PARAMETER		BESCHREIBUNG	DATEN-BEREICH	WERKSEIN-STELLUNG	PARAMETER-EBENE	SIEHE SEITE	KUNDENEIN-STELLUNG
NUMMER	NAME						
01	**MODEL**	Gerätetyp	0–65000	(1)	1	48	
02	**RVLVL**	Softwareversion	0–640	(1)	2	48	
03	**IRAT**	Nennstrom	2–200 A	(1)	2	48	
05	**SERNO**	Seriennummer	0–65000		2	48	
06	**REP**	Reparaturdatum	0–65000		2	49	
07	**FLT3**	Letzter Fehler	–		1	49	
08	**FLT2**	2. Fehler	–		2	49	
09	**FLT1**	1. Fehler	–		2	49	
12	**FOUT**	Ausgangsfrequenz	0–400 Hz		1	49	
13	**VOUT**	Ausgangsspannung	0–100%		1	49	
14	**IOUT**	Ausgangsstrom	0–650 A		1	49	
15	**LOAD**	Ausgangsleistung	0–200%		1	49	
16	**TORQ**	Lastmoment	0–200%		1	49	
17	**TEMP**	Temperatur	2–105 °C		1	49	
18	**TIME1**	Einschaltdauer	0–65000 h		2	49	
19	**TIME2**	Betriebsstunden	0–65000 h		2	49	
1B	**FLUX**	Magnetisierungsstrom	0–100%		2	50	
21	**MODE**	Steuermode	0–36	13	1	50	
24	**FSEL**	Sollwertselektor	0–19	0	2	51	
27	**TLSEL**	Lastgrenzwert-Selektor	0–6	0	2	52	
31	**FMIN**	Minimalfrequenz	0.01–400.00 Hz	0.00 Hz	1	52	
32	**FMAX**	Maximalfrequenz	20.00–400.00 Hz	50.00 Hz	1	53	
33	**F2**	Fixfrequenz 2 (Jog)	0.00–400.00 Hz	5.00 Hz	1	53	
34	**F3**	Fixfrequenz 3	0.00–400.00 Hz	20.00 Hz	2	53	
35	**F4**	Fixfrequenz 4	0.00–400.00 Hz	40.00 Hz	2	53	
36	**F5**	Fixfrequenz 5	0.00–400.00 Hz	60.00 Hz (2)	2	53	
37	**F6**	Fixfrequenz 6	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz (2)	2	53	
38	**F7**	Fixfrequenz 7	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz (2)	2	53	
39	**FTL**	Minimalfrequenz Last	0.00–400.00 Hz	10.00 Hz	2	53	
41	**RSEL**	Rampenselektor	0–7	0	2	53	
42	**ACC1**	Hochlaufzeit 1	0.10–600.00 s	3.00 s	1	54	
43	**DEC1**	Tieflaufzeit 1	0.10–600.00 s	3.00 s	1	54	
44	**ACC2**	Hochlaufzeit 2	0.10–600.00 s	1.00 s	2	54	
45	**DEC2**	Tieflaufzeit 2	0.10–600.00 s	1.00 s	2	54	
46	**DECTL**	Rampe Lastgrenzwert	0.10–30.00 s	1.00 s	2	54	

(1) Der Standardwert ist je nach Modell verschieden.

(2) Der Parameter kann bei laufendem Betrieb des Antriebs eingestellt werden.

PARAMETER		BESCHREIBUNG	DATEN-BEREICH	WERKSEIN-STELLUNG	PARAMETER-EBENE	SIEHE SEITE	KUNDENEIN-STELLUNG
NUMMER	NAME						
47	DCBRK	Verzögerung DC-Halt	0.00–5.00 s	0.20 s	2	54	
48	DCVLT	Spannung DC-Halt	0.00–15.00%	(1)	2	55	
51	VSEL	V/Hz-Selektor	0–6	0	2	55	
52	BOOST	Drehmoment-Anhebung	0.00–20.00%	(1)	1	56	
53	FKNEE	Knickfrequenz	26.00–640.00 Hz	50.00 Hz	2	56	
54	SKBND	Sperrfrequenz Hysterese	0.20–20.00 Hz	1.00 Hz	2	56	
55	SK1	Sperrfrequenz 1	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	2	57	
56	SK2	Sperrfrequenz 2	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	2	57	
57	SK3	Sperrfrequenz 3	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	2	57	
58	SK4	Sperrfrequenz 4	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	2	57	
59	MVOLT	Nennspannung Motor	370–480 V	400 V	2	57	
5B	IMAG	Magnetisierungsstromregelung	15.00–80.00%	0.00%	2	57	
61	LTLF	Lastgrenzwert Vorwärts	5–200%	150%	2	58	
62	LTLR	Lastgrenzwert Rückwärts	5–200%	150%	2	58	
63	RTLF	Generatorischer Lastgrenzwert Vorwärts	5–110%	80%	2	58	
64	RTLR	Generatorischer Lastgrenzwert Rückwärts	5–110%	80%	2	58	
65	SLIP	Schlupfkompensation	0.00–10.00%	0.00%	1	59	
66	STAB	Stromstabilität	0–6	2	2	59	
67	TOL	Elektronisches Überlastlimit	0–100%	0%	1	59	
68	NRST	Fehler Restart	0–8	0	2	60	
69	DRST	Restart Verzögerung	0.00–60.00 s	0.00 s	2	60	
6A	TOLC	Zeitabhängige Überlastabschaltung	0–7	0	2	61	
70	MCAL	Kalibration analoger Meßgeräteausgang	0–255	eingestellt auf 10 VDC (2)	1	61	
71	METER	Analogausgang	0–8	1	1	62	
72	ST1	Steuerausgang 1	0–11	6	2	62	
73	ST2	Steuerausgang 2	0–11	3	2	62	
74	ST3	Steuerausgang 3	0–11	7	2	62	
75	STR	Relaisausgang	0–11	1	1	62	
77	MOL	Eingangsfunktion Motorüberlastung	0–1	0	1	63	
81	PRGNO	Programm-Nummer	0–65000	0	2	64	
82	START	Startoption	0–7	0	2	65	
83	PWM	PWM-Frequenz	0–8	1	2	66	
84	DISP	Anzeigeoption	0–65000	0	2	67	
85	UNITS	Anzeigeeinheit	6stellig	RPM 1	2	67	
86	LANG	Sprache	0–3	0	2	68	
87	ACODE	Paßwort	0–999	0	2	68	
88	FRO	Ausgangssignal Frequenzreferenz	0–1	0	2	69	
A2	RATIO	Frequenz Quotient	0.00–200.00%	100.00% (2)	2	69	
B1	OPTNO	Optionskarten-Nr.	0–6	0	2	69	
Cx	CNTLx	Ereignissteuerung (1–9)	Binär (8)	0 (3)	2		
Ex	ECNTx	Ereigniszähler (1–9)	0–65535	0 (3)	2		

ANMERKUNGEN:

Die Parameter der Programmierungsebene 3 (Steuerung über serielle Schnittstelle) finden Sie im Kapitel 5.

Parameter der Ebene 1 sind grau unterlegt.

(1) Der Standardwert ist je nach Modell verschieden.

(2) Der Parameter kann bei laufendem Betrieb des Antriebs eingestellt werden.

(3) Bitte gesondertes Handbuch anfordern.

4.2 Programmierung

Zum Ändern der Standardprogrammierung für einen gegebenen Parameter gehen Sie wie folgt vor:

STEUERMODE	
PROG 21:	0

A) Drücken Sie die Taste STOP, falls der Inverter in Betrieb ist. Einige Parameter können auch bei laufendem Betrieb des Inverters geändert werden (siehe Beschreibung der einzelnen Parameter).

B) Für den Zugriff auf die Programmierungsebene 1 drücken Sie die Programmtaste PROG. Wenn Sie auf die Programmierungsebene 2 zugreifen wollen, müssen Sie die Taste SHIFT gedrückt halten, während Sie die Taste PROG drücken.

C) Wählen Sie den zu ändernden Parameter mit Hilfe der Pfeiltasten aus.

D) Drücken Sie die Taste SHIFT. Das Blinken der Programmnummer zeigt an, daß der Datenwert geändert werden kann.

E) Wählen Sie den neuen Datencode mit Hilfe der Pfeiltasten aus.

F) Drücken Sie die Taste ENTER. In der Anzeige erscheint für eine Sekunde *GESPEICHERT*. Anschließend erscheint wieder die normale Parameteranzeige.

G) Drücken Sie die Programmtaste PROG, um den Programmiermodus zu verlassen, oder die Pfeiltasten, um einen weiteren zu ändernden Parameter auszuwählen.

4.3 Beschreibung der Parameter

Der folgende Abschnitt enthält Funktionsbeschreibungen sämtlicher Parameter der Ebenen 1 und 2. Die Zahl in Spalte „Ebene“ gibt die Programmierstufe an, in der auf diesen Parameter zugegriffen werden kann. In Ebene 2 ist der Zugriff auf **alle** Parameter möglich (auch auf die der Ebene 1). Ein „V“ (view) bedeutet, daß dieser Parameter nur eine Anzeigefunktion hat, die aber bei laufendem Antrieb abgerufen werden kann. „P“ steht für programmierbar.

Parameter

PARAMETER	BESCHREIBUNG	EINHEIT / EBENE

01-MODEL – Inverter-Typennummer **L1V**

Bei dieser Anzeige handelt es sich um einen Code, der angibt, für welche Eingangsspannung und welche Leistung die Steuereinheit ausgelegt ist. Der Code 60007 bedeutet beispielsweise, daß der ACP 6000 für eine Eingangsspannung von 400–460 VAC und eine Leistung von 0,75 kW ausgelegt ist. Der Code 60075 würde eine Auslegung für eine Eingangsspannung von 400–460 VAC und eine Leistung von 7,5 kW und der Code 60450 eine Auslegung für 400–460 VAC und 45 kW bedeuten.

02-RVLVL – Softwareversion **L2V**

Diese Anzeige gibt die Version der in Ihrem Inverter installierten Software an.

03-IRAT – Nennstrom des Inverters **L2V**

Diese Anzeige gibt den Ausgangsnennstrom des Inverters (100%) an. Dieser Wert wird vom Inverter als Referenzwert für alle Strommessungen und ausgegebenen Werte verwendet. Ihr ACP 6000 Inverter kann im Dauerbetrieb störungsfrei bis zu 110% dieses Wertes erreichen, ohne automatisch abgeschaltet zu werden.

05-SERNO – Seriennummer des Herstellers **L2V**

Hierbei handelt es sich um die eindeutige Gerätenummer des Inverters.

06-REP – Code für das Reparaturdatum L2V

Nach Reparatur der Steuereinheit wird an dieser Stelle ein spezifischer Code eingegeben.

07-FLT3 – Letzer Fehler L1V

08-FLT2 – Zweiter Fehler L2V

09-FLT1 – Erster Fehler L2V

Hierbei handelt es sich um die Anzeige eines Codes, der sowohl die Ursache der letzten drei (3) Fehler des Inverters als auch die zwischen Auftreten und Zurücksetzen des Fehlers verstrichene Zeit (in Schritten von 0,1 Stunde) angibt. Der Parameter ***07-FLT3*** bezieht sich auf den zuletzt aufgetretenen Fehler, ***08-FLT2*** auf den dem letzten vorangegangenen Fehler und ***09-FLT1*** auf den ersten registrierten Fehler. Die seit dem letzten Neustart (Einschalten oder Zurücksetzen eines Fehlers) vergangene Zeit wird mit der letzten Ziffer angegeben, wobei eine Anzeige von bis zu 0,9 Stunden möglich ist. Der verbleibende Teil des Codes gibt Auskunft über den Grund für die Abschaltung. Im Kapitel 7, „Fehlerbeseitigung“, finden Sie eine Liste mit Fehlercodes und den möglichen Fehlerursachen.

12-FOUT – Ausgangsfrequenz des Inverters Hz L1V

Hierbei handelt es sich um die Anzeige der aktuellen Ausgangsfrequenz des Inverters.

13-VOUT – Motor-Ausgangsspannung % L2V

Hierbei handelt es sich um die Angabe des auf die Netzspannung bezogenen prozentualen Motorspannungswertes. Dieser Parameter ist hilfreich, wenn Motoren ohne genormtes Spannungs-/Frequenz-Verhältnis (V/Hz) angetrieben und die Parameter ***53-FKNEE*** sowie ***32-FMAX*** verwendet werden.

14-IOUT – Motorstrom A L1V

Diese Anzeige gibt den errechneten Ausgangsstrom in Ampere an. Die Genauigkeit dieser Anzeige liegt bei ±10% des Nennausgangsstroms des Inverters (***03-IRAT***).

15-LOAD – Inverter-Ausgangsleistung % L1V

Diese Anzeige gibt das Wirkleistungsverhältnis an, indem der errechnete Motorstrom mit dem Leistungsfaktor des Motors multipliziert und mit der Inverter-Kapazität verglichen wird. Dieser Wert ist für den Motorbetrieb positiv, für den Generatorbetrieb negativ. Die Genauigkeit liegt bei ±10% des Skalenendwertes.

16-TORQ – Lastmoment % L1V

Diese Anzeige gibt die Verminderung des Drehmoments bei übersynchronem Betrieb (Wert oberhalb von ***53-FKNEE***) oder Feldschwächung an. Die Genauigkeit liegt bei ±10% des Skalenendwertes.

17-TEMP – Temperatur des Inverters C L1V

Diese Anzeige gibt die Betriebstemperatur des Inverters in °C an. Die Genauigkeit liegt bei ±2 °C.

18-TIME1 – Gesamte Betriebszeit im Modus RUN h L2V

Diese Anzeige gibt die Gesamtzeit an, die der Inverter im Modus RUN gearbeitet hat. Die Anzeigebereich liegt zwischen 0 und 65.000 Stunden und kann nicht zurückgesetzt werden.

ANMERKUNG: Wird der Inverter stets im netzgeführten Betrieb gestartet, kann es zur Errechnung fehlerhafter Zeiten für diesen Parameter kommen.

19-TIME2 – Gesamtbetriebszeit h L2V

Diese Anzeige gibt die Gesamtzeit an, die der Inverter in Betrieb war. Die Anzeige reicht bis 65.000 Stunden und wird beim Aus- und Wiedereinschalten nicht zurückgesetzt.

1B-FLUX – Magnetisierungsstrom % L2P

Diese Anzeige gibt den Magnetisierungsstrom an, der am Motor anliegt. Der angezeigte Prozentsatz ist ein Faktor, der auf der Grundlage eines zuvor festgelegten Motormodells errechnet wird. Wird der Volt/Hertz-Modus verwendet, basiert der Prozentsatz auf Datenbus-Strommessungen und Drehmoment-Verstärker-Einstellwerten. Im Vektor-Modus entspricht dieser Prozentsatz den geregelten Magnetisierungsstrom-Niveaus des Umrichters. Parameter 1B kann während des Umrichterbetriebs überwacht werden.

21-MODE – Steuermodus L1P

21-MODE definiert die Betriebsfunktionen, die über die Tastatur des Bedienfelds, die Klemmleiste und die serielle Schnittstelle sowohl im Modus LOC (lokale Steuerung) als auch im Modus REM (Fernsteuerung) aktiviert werden. Ihre Auswahl für diesen Parameter bestimmt darüber hinaus den Umschaltmechanismus für die Betriebsart. **Dieser Parameter sollte als erster an die vorhandene Anwendung angepaßt werden, um eine Fehlbedienung auszuschließen.** Die folgende Tabelle zeigt alle möglichen Kombinationen. Weitere Auswahlmöglichkeiten für den Parameter ***21-MODE*** sind im Kapitel 5 beschrieben.

DATENCODE		LOC (LOKAL) (1)		REM (FERN)		UMSCHALTUNG LOC/REM ÜBER:	SIEHE ANMERKUNG
Nur FWD (2)	FWD/REV (2)	Drehzahl (3)	Start/Stop	Drehzahl (3)	Start/Stop		
		Steuerung ausschließlich über die Tastatur des Bedienfelds					
0/20	**10/30**	Bedienfeld		Inaktiviert		Nicht verfügbar	
		Steuerung ausschließlich über die Klemmleiste					
4/24	**14/34**	Inaktiviert		Klemmen		Nicht verfügbar	4
		Steuerung über die Tastatur des Bedienfelds und die Klemmleiste					
1	**11**	Bedienfeld		Klemmen	Bedienfeld	Taste LOC/REM	4, 5
2	**12**	Bedienfeld		Bedienfeld	Klemmen	Taste LOC/REM	4
3	**13**	Bedienfeld		Klemmen		Taste LOC/REM	4
21	**31**	Bedienfeld		Klemmen	Bedienfeld	PS3	4, 5
22	**32**	Bedienfeld		Bedienfeld	Klemmen	PS3	4
23	**33**	Bedienfeld		Klemmen		PS3	4

Bemerkungen:

1) Bei lokaler Steuerung des Betriebs (LOC) über die Tastatur des Bedienfelds entspricht der aktive Referenzwert für die Drehmomentbegrenzung den für die Parameter 61 bis 64 voreingestellten Werten, so als ob der Parameter ***27-TLSEL*** auf den Code „3“ eingestellt wäre. In allen anderen Fällen richtet sich der Antrieb direkt nach der Einstellung des Parameters 27.

2) Aktiviert bzw. inaktiviert die Taste REV des Bedienfeldes.

3) Bei Betrieb über die Klemmen bildet der unter ***24-FSEL*** programmierte Wert den Drehmoment-Grenzwert. Bei den „Anschlüssen“, die sich auf die Drehzahl beziehen, regelt die Programmierung des Parameters ***24-FSEL*** die aktive Drehzahlreferenz ein.

4) Bei ferngesteuertem Betrieb (REM) sind die Klemmen PS1, PS2, PS3 und ART aktiv und führen (mit Ausnahme von PS3 in Modi mit einem Wert größer 20) die zuvor definierten Funktionen aus (siehe Abschnitt 2.7).

5) Bei Aktivierung des Tippbetriebs (JOG) über die Tastatur des Bedienfelds werden alle aktiven Voreinstellungen überschrieben.

Sollten Sie noch Fragen haben, klären Sie diese bitte mit BERGES, bevor Sie fortfahren. Genaue Hinweise zu den Anschlüssen der Klemmleiste finden Sie im Kapitel 6.

24-FSEL – Wahlschalter für Sollwertvorgabe L2P

ANMERKUNG: Für ein umfassendes Verständnis dieses Parameters sollten Sie auch die Beschreibung zu ***21-MODE*** und den Parametern ***32-FMAX*** bis ***38-F7*** lesen.

Mit diesem Parameter wird die externe Sollwertquelle für die Frequenz definiert, wenn die Steuerung nicht über die Tastatur des Inverter-Bedienfelds erfolgt. Allgemein bedeutet dies die Definition von Signaltypen, die an der Klemme VIN oder CIN anliegen. Mit Hilfe dieses Parameters kann aber auch anstelle der Drehzahlsteuerung über die Klemmleiste (vgl. ***21-MODE***) der Betrieb über die Tastatur des Bedienfelds definiert werden.

Die Verwendung dieses Parameters richtet sich nach der für den Parameter *21-MODE* getroffenen Auswahl. Normalerweise sind für diesen Parameter keine Änderungen erforderlich.

DATEN-CODE	BEZUG	BESCHREIBUNG	SIEHE ANMERKUNG
0	VIN/CIN	Klemmeneingang mit 0–2 VDC, 0–10 VDC oder 4–20 mA; Potentiometer zur Drehzahlregulierung oder externe Eingabeeinheit.	1
1	-VIN/CIN	Klemmeneingang; inverse Drehzahlauswertung.	
2	VIN	Entspricht Code 0, jedoch wird der Strom des externen Potentiometers zur Drehzahlregulierung überwacht. Wenn einer der drei Anschlüsse unterbrochen ist, wird der Antrieb gestoppt. Nicht für die Verwendung mit extern eingespeister Bezugsspannung oder extern eingespeistem Bezugsstrom geeignet.	
3	VIN	Klemmeneingang; richtet sich nach dem Ausgang 6FS (6fach) eines anderen Inverters der ACP 6000-Serie (Master-Slave-Betrieb).	1, 3
4	FPT1	Digitaler Frequenzeingang über Klemme VIN, 0–1 kHz (min. 6–10 VDC_{Spitze}).	1
5	FPT2	Digitaler Frequenzeingang über Klemme VIN, 0–10 kHz (min. 6–10 VDC_{Spitze}).	
6	FKPAD	Solldrehzahl über Tastatur.	2
7	FEXT2	Externe Solldrehzahl 2, programmiert über ***26-FEXT2*** (Standard = 0 Hz).	3
8	FEXT1	Externe Solldrehzahl 1, programmiert über ***25-FEXT1*** (Standard = 0 Hz).	
9	F2	Programmierbar über ***33-F2*** (Standard = 5 Hz).	
10	F3	Programmierbar über ***34-F3*** (Standard = 20 Hz).	
11	F4	Programmierbar über ***35-F4*** (Standard = 40 Hz).	
12	F5	Programmierbar über ***36-F5*** (Standard = 60 Hz).	
13	F6	Programmierbar über ***37-F6*** (Standard = 0 Hz).	
14	F7	Programmierbar über ***38-F7*** (Standard = 0 Hz).	
15	FMAX	Programmierbar über ***32-FMAX*** (Standard = 50 Hz).	
19	VIN	Klemmeneingang; richtet sich nach dem Ausgang 6FS (48fach) eines anderen Inverters der ACP 6000-Serie (Master-Slave-Betrieb).	1, 3

ANMERKUNGEN:

1) Die Datencodes 1 bis 5 definieren die Art und das Ansprechverhalten des Drehzahlsignals, das an der Klemmleiste des Inverters anliegt.

2) Wenn die Sollwertvorgabe mit dem Parameter ***21-MODE*** über die Tastatur des Bedienfelds programmiert wurde, wird die für den Parameter 24 getroffene Auswahl ignoriert.

3) Diese Parameter sind nur über die serielle Schnittstelle einstellbar. Frequenz des Eingangssignals, das über Parameter ***88-FRO*** festgelegt ist. Ist Parameter ***24-FSEL*** auf Datencode 19 eingestellt, Jumper J2 (siehe hierzu Seite 31, Abbildung 2.7) für eine bessere Auflösung auf 0–2 Volt einstellen. Die folgende Tabelle listet die maximale Betriebsfrequenz bei der Verwendung dieses Datencodes und Parameters ***83-PWM*** auf. Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an BERGES.

   Die maximal verfügbare Betriebsfrequenz bei Verwendung von Datencode 19 (48fache Impulsfolge von einem anderen ACP 6000^{SLV}-Umrichter) wird durch die Betriebs-Trägerfrequenz begrenzt. Wird die Trägerfrequenz bei Parameter ***83-PWM*** gewählt und ist Parameter ***24-FSEL*** auf Datencode 19 eingestellt, dann wird die Betriebsfrequenz durch folgende Werte eingegrenzt:

ACP^{SLV} 6000-7...6045-0			ACP^{SLV} 6055-0		
83-PWM Datencode 1	(3 kHz)	62 Hz maximal	83-PWM Datencode 1	(2,3 kHz)	48 Hz maximal
83-PWM Datencode 2	(4 kHz)	83 Hz maximal	83-PWM Datencode 2	(2,5 kHz)	52 Hz maximal
83-PWM Datencode 3	(6 kHz)	125 Hz maximal	83-PWM Datencode 3	(4,6 kHz)	95 Hz maximal
83-PWM Datencode 4	(8 kHz)	166 Hz maximal	83-PWM Datencode 4	(5,0 kHz)	104 Hz maximal
83-PWM Datencode 5	(12 kHz)	250 Hz maximal	83-PWM Datencode 5	(9,2 kHz)	191 Hz maximal
83-PWM Datencode 6	(16 kHz)	332 Hz maximal	83-PWM Datencode 6	(10,0 kHz)	208 Hz maximal

27-TLSEL – Wahlschalter für Drehmomentbegrenzung L2P

Mit ***27-TLSEL*** kann für den Motor- und Generatorbetrieb eine von sieben Kombinationsmöglichkeiten aus sechs Sollwerten für die Drehmomentbegrenzung als aktiv ausgewählt werden. Für den Betrieb mit rechter und linker Drehrichtung können unterschiedliche Drehmomentgrenzwerte eingestellt werden. Wenn mit dem Parameter ***21-MODE*** festgelegt wurde, daß der Antrieb über die Tastatur gesteuert wird, überschreibt ***21-MODE*** die hier getroffene Auswahl.

Die Verwendung dieses Parameters richtet sich nach der für den Parameter *21-MODE* getroffenen Auswahl. Normalerweise sind für diesen Parameter keine Änderungen erforderlich.

DATEN-CODE	LINKSLAUF		RECHTSLAUF	
	Generatorisch	Motorisch	Generatorisch	Motorisch
0	Eingegebener Grenzwert (LIM)	Eingegebener Grenzwert (LIM)	Eingegebener Grenzwert (LIM)	Eingegebener Grenzwert (LIM)
1	64-RTLR	Eingegebener Grenzwert (LIM)	63-RTLF	Eingegebener Grenzwert (LIM)
2	64-RTLR	62-LTLR	63-RTLF	Eingegebener Grenzwert (LIM)
3	64-RTLR	62-LTLR	63-RTLF	61-LTLF
4	28-TLEXT	28-TLEXT	28-TLEXT	28-TLEXT
5	64-RTLR	28-TLEXT	63-RTLF	28-TLEXT
6	64-RTLR	62-LTLR	63-RTLF	28-TLEXT

Hinweise zum Parameter ***28-TLEXT*** finden Sie im Kapitel 5.

31-FMIN – Minimalfrequenz Hz L1P

31-FMIN legt die Minimalfrequenz fest, die am Inverter stationär eingestellt werden kann. Die Frequenz kann in Schritten von 0,01 Hz zwischen 0 und 400 Hz eingestellt werden. Die werkseitige Einstellung liegt bei 0 Hz.

32-FMAX – Maximalfrequenz Hz L1P

32-FMAX legt die Maximalfrequenz fest, die am Inverter eingestellt werden kann. Die Frequenz kann in Schritten von 0,01 Hz zwischen 20 und 400 Hz eingestellt werden. Die werkseitige Einstellung liegt bei 50 Hz.

BEI EINEM BETRIEB ÜBER 50 HZ MUSS SICHERGESTELLT SEIN, DASS DER MOTOR IM HÖHEREN DREHZAHLBEREICH BETRIEBEN WERDEN KANN. NÄHERE HINWEISE FINDEN SIE IN DER BESCHREIBUNG FÜR DEN PARAMETER *53-FKNEE*.

DIE TATSÄCHLICHE FREQUENZGRENZE FÜR DEN ANTRIEB WIRD DARÜBER HINAUS DURCH DEN PARAMETER *83-PWM* BEEINFLUSST.

33-F2 – Fixfrequenz #2 (Tippbetrieb) Hz L1P

34-F3 – Fixfrequenz #3 Hz L2P

35-F4 – Fixfrequenz #4 Hz L2P

36-F5 – Fixfrequenz #5 Hz L2P

37-F6 – Fixfrequenz #6 Hz L2P

38-F7 – Fixfrequenz #7 Hz L2P

Der Parameter ***33-F2*** entspricht der voreingestellten Drehzahl 2 und wird bei Steuerung über die Tastatur des Bedienfelds zur Einstellung der Solldrehzahl für den Tippbetrieb (JOG) verwendet. Alle Werte werden auf der Basis der für ***24-FSEL*** programmierten Werte eingestellt. Jeder Parameter kann in Schritten von 0,01 Hz zwischen 0 und 400 Hz programmiert werden.

ANMERKUNG: Parameter ***36-F5***, ***37-F6*** und ***38-F7*** können bei laufendem Betrieb des Antriebes eingestellt werden. Die Fixfrequenzen überschreiben den analogen Sollwert.

Die Tabelle 2.7 und das Kapitel 6 geben Ihnen näheren Aufschluß zur korrekten Auswahl für die voreingestellten Frequenzen.

39-FTL – Minimalfrequenz bei Drehmomentbegrenzung Hz L2P

Wenn der Ausgangsstrom des Antriebs den mit ***27-TLSEL*** definierten Grenzwert überschreitet, wird der Motor mit einer über den Parameter ***46-DECTL*** festgelegten Tieflauf-Rampe auf die für diesen Parameter definierte Frequenz abgebremst. Wenn für diesen Parameter ein größerer Wert eingestellt wird als für den Parameter ***32-FMAX***, **WIRD DIE DREHMOMENTBEGRENZUNG INAKTIVIERT.**

41-RSEL – Rampenselektor L2P

Dieser Parameter wählt die zur Steuerung des Motors eingesetzten Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen aus. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die bestehenden Möglichkeiten:

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
0	***42-ACC1*** und ***43-DEC1*** steuern Beschleunigung und Bremsung des Antriebs sowohl im Betrieb mit rechter als auch mit linker Drehrichtung. Die Parameter ***44-ACC2*** und ***45-DEC2*** werden über die Eingangsklemme ART aktiviert. Um ART verwenden zu können, muß der Parameter ***21-MODE*** auf Start-/Stop-Steuerung über die Klemmleiste eingestellt sein.
1	Erster Rampensatz bei rechter Drehrichtung, zweiter Rampensatz bei linker Drehrichtung. Die Klemme ART ist nicht aktiv.
2	Lineare Rampe im Zwei-Rampen-Verfahren. Die erste Rampengruppe steuert die Beschleunigung/Bremsung, wenn ***12-FOUT*** kleiner ist als der für ***37-F6*** programmierte Wert. Die zweite Rampengruppe übernimmt die Steuerung, wenn ***12-FOUT*** größer ist als ***37-F6***. Die Klemme ART ist nicht aktiv.

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
3	Beschleunigung und Bremsung als S-förmige Rampe. Die Klemme ART ist nicht aktiv.
4	Verhalten genau wie bei Code „0“, nur mit Inverter-Sperre, wenn ein STOP-Befehl gegeben wurde.
5	Verhalten genau wie bei Code „1“, nur mit Inverter-Sperre, wenn ein STOP-Befehl gegeben wurde.
6	Verhalten genau wie bei Code „2“, nur mit Inverter-Sperre, wenn ein STOP-Befehl gegeben wurde.
7	Verhalten genau wie bei Code „3“, nur mit Inverter-Sperre, wenn ein STOP-Befehl gegeben wurde.

42-ACC1 – Hochlaufzeit 1 s L1P

Der Parameter ***42-ACC1*** definiert die erste Hochlauframpe für den Inverters bei einem Befehl zur Erhöhung der Drehzahl. Sie kann in Schritten von 0,01 Sekunde zwischen 0,1 und 600 s für 0 Hz bis Maximalfrequenz eingestellt werden. Die Werkseinstellung liegt bei drei (3) Sekunden.

43-DEC1 – Tieflaufzeit 1 s L1P

Der Parameter ***43-DEC1*** definiert die erste Verzögerungsrampe des Inverters bei einem Befehl zur Verringerung der Drehzahl. Sie kann in Schritten von 0,01 Sekunde zwischen 0,1 und 600 s für Maximalfrequenz bis 0 Hz eingestellt werden. Die Werkseinstellung liegt bei drei (3) Sekunden.

44-ACC2 – Hochlaufzeit 2 s L2P

Der Parameter ***44-ACC2*** definiert die zweite Hochlauframpe des Inverters bei einem Befehl zur Erhöhung der Drehzahl. Sie kann in Schritten von 0,01 Sekunde zwischen 0,1 und 600 s für 0 Hz bis Maximalfrequenz eingestellt werden. Die Werkseinstellung liegt bei einer (1) Sekunde.

45-DEC2 – Tieflaufzeit 2 s L2P

Der Parameter ***45-DEC2*** definiert die zweite Verzögerungsrampe des Inverters bei einem Befehl zur Verringerung der Drehzahl. Sie kann in Schritten von 0,01 Sekunde zwischen 0,1 und 600 s für Maximalfrequenz bis 0 Hz eingestellt werden. Die Werkseinstellung liegt bei einer (1) Sekunde.

46-DECTL – Rampe Lastgrenzwert s L2P

Wenn der Antrieb erkennt, daß der Schwellenwert für die Drehmomentbegrenzung überschritten wurde, reagiert er sofort entsprechend. Im Motorbetrieb beginnt er mit der Abbremsung bis auf den Wert des Parameters ***39-FTL***. Im Generatorbetrieb beginnt er auf die Betriebsdrehzahl zu beschleunigen. ***46-DECTL*** steuert in beiden Fällen die Verzögerungszeit.

47-DCBRK – Verzögerung Haltegleichstrom s L2P

Unabhängig davon, ob die der Inverter über die Tastatur des Bedienfelds oder die Klemmleiste geführt wird, erfolgt bei Ausgabe eines STOP-Befehls eine Abbremsung auf Drehzahl Null. Bei Erreichen von 0 Hz werden die Motorwicklungen für den über ***47-DCBRK*** festgelegten Zeitraum mit einem Haltegleichstrom gespeist. Wenn für ***47-DCBRK*** ein Wert von null (0) Sekunden eingestellt oder für die Stop-Funktion das freie Auslaufen des Motors (Inverter-Sperre) festgelegt wurde, ist diese Funktion nicht verfügbar.

ACHTUNG!

Wenn DCBRK auf 5,0 Sekunden eingestellt ist und die beiden Klemmeneingänge FWD und REV gleichzeitig aktiv sind oder ein Befehl für Drehzahl Null gegeben wurde, wird der Motor bei Drehzahl Null solange mit Gleichstrom erregt, bis einer der Klemmeneingänge oder beide inaktiviert werden.

48-DCVLT – Haltegleichspannung bei Bremsung % L2P

Dieser Parameter steuert den Betrag der Gleichspannung, die in Abhängigkeit von Parameter ***47-DCBRK*** in die Motorwicklungen gespeist wird. Die Werkseinstellung liegt bei 2/3 des Wertes für ***52-BOOST***. Er kann zwischen 0 und 15% der Gesamtspannung eingestellt werden.

ACHTUNG!

Wenn die Gleichstrombremse als Haltebremse eingesetzt wird, kann es zur Überhitzung des Motors kommen.

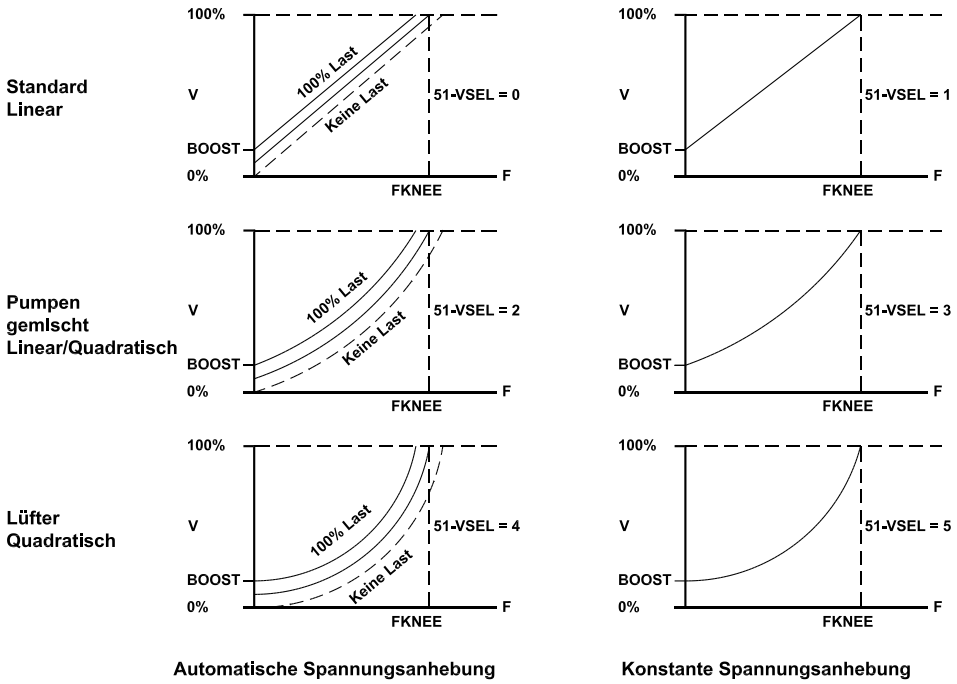
51-VSEL – Spannungs/Frequenz-Wähler L2P

Mit diesem Parameter kann zwischen der Sensorless-Vektorregelung und den verschiedenen Volt/Hertz-Kennlinien umgeschaltet werden. Der Datencode 6 aktiviert die Sensorless-Vektorregelung, die Datencodes 0–5 bestimmen die unterschiedlichen Volt/Hertz-Kennlinien. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Auswahlmöglichkeiten. Die sich daraus ergebenden Aktionen sind in den untenstehenden Diagrammen grafisch dargestellt.

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
0	Lineare V/Hz-Kennlinie mit AUTOBOOST-Funktion.
1	Lineare V/Hz-Kennlinie mit konstanter Spannungsanhebung.
2	Gemischte V/Hz-Kennlinie (linear/quadratisch) mit AUTOBOOST-Funktion. Diese Kennlinie ist typisch für Anwendungen mit Pumpen.
3	Wie (2), nur mit konstanter Spannungsanhebung.
4	Quadratische V/Hz-Kennlinie mit AUTOBOOST-Funktion. Diese Kennlinie ist typisch für Anwendungen mit Lüftern.
5	Wie (4), nur mit konstanter Spannungsanhebung.
6	Sensorless-Vektorregelung.

ANMERKUNG:

Wenn die Sensorless-Vektorregelung aktiviert ist, müssen die Parameter ***5B-IMAG*** und ***65-SLIP*** ebenfalls aktiviert werden, um ein hohes Drehmoment bei kleinen Ausgangsfrequenzen zu erreichen. Feineinstellungen können für eine optimale Leistung durchgeführt werden. Näheres zur korrekten Einstellung zum Vektor-Steuerbetrieb siehe Parameter ***5B-IMAG***.



52-BOOST – Drehmomentanhebung % L1P

Der Parameter ***52-BOOST*** kann programmiert werden, um das Startdrehmoment während der Beschleunigungsphase des Motors zu vergrößern. Er kann bei Bedarf in Schritten von 0,01% zwischen 0 und 25% eingestellt werden. Die Werkseinstellungen für diesen Parameter sind je nach Modell unterschiedlich.

ACHTUNG!

Bei dieser Einstellung ist mit großer Sorgfalt vorzugehen. Ein zu hoher Wert für die Boost-Funktion kann zu Überstrom im Motor und zur Überhitzung des Motors führen. Geben Sie daher nur die für die Beschleunigung des Motors erforderlichen Wert ein. Über den Parameter *51-VSEL* kann auch die Funktion AUTOBOOST gewählt werden, mit der je nach Last automatisch der optimale Anhebungswert eingestellt wird. Die Praxis hat gezeigt, daß bei einigen 2poligen Motoren (Synchrondrehzahl von 3.000 U/min) ein unter dem Standardwert für *52-BOOST* liegender Wert erforderlich ist.

53-FKNEE – Volt/Hertz Knickfrequenz Hz L2P

Mit diesem Parameter wird die Frequenz festgelegt, bei der der Motor mit voller Spannung gespeist wird. Auf diese Weise wird die Volt-Hertz-Ausgangskennlinie des Inverters eingestellt. Die Frequenz kann in Schritten von 0,01 Hz zwischen 26,00 und 640,00 Hz programmiert werden. Die Werkseinstellung entspricht der Basisfrequenz von Drehstrom-Normmotoren und liegt bei 50 Hz.

Mit ***53-FKNEE*** wird der Punkt bestimmt, an dem der Motor vom Arbeitsbereich mit konstantem Drehmoment in den Dauerleistungsbetrieb übergeht. ***32-FMAX*** legt die maximale Ausgangsfrequenz des Antriebs fest.

Mit dem ACP 6000-Inverter kann fast jede beliebige V/Hz-Kennlinie generiert werden. Hinweise zu Ihrer speziellen Anwendung fordern Sie bitte bei BERGES an.

54-SKBND – Sperrfrequenz-Hysterese Hz L2P

Dieser Parameter stellt die Hysterese (ober- und unterhalb) der einzelnen Sperrfrequenzen ein. Die Sperrfrequenz-Hysterese wird verwendet, um mechanische Resonanzen in einem Antriebssystem zu vermeiden. Die Hysterese kann in Schritten von 0,01 Hz zwischen 0,20 und 20,00 Hz eingestellt werden. Die werkseitige Einstellung liegt bei 1,00 Hz, was einem Hysterese-Band von 2 Hz entspricht.

55-SK1	**– Sperrfrequenz 1**	**Hz**	**L2P**
56-SK2	**– Sperrfrequenz 2**	**Hz**	**L2P**
57-SK3	**– Sperrfrequenz 3**	**Hz**	**L2P**
58-SK4	**– Sperrfrequenz 4**	**Hz**	**L2P**

Diese vier (4) Parameter stellen die Mittenfrequenz der Sperrfrequenzbereiche ein, außerhalb derer der normale Betrieb nicht zulässig ist. Der Inverter durchläuft zwar die so definierten Frequenzbänder, ohne jedoch eine Frequenz innerhalb dieser Frequenzbänder statisch einzustellen. Jede Sperrfrequenz ist in Schritten von 0,01 Hz zwischen 0,00 und 400,00 Hz einstellbar.

59-MVOLT	**– Nennspannung des Motors**	**V**	**L2P**

Der Parameter ***59-MVOLT*** ist bei Modellen mit 5,5 bis 55 kW aktiv und erlaubt dem Benutzer eine genaue Abstimmumg des Inverters auf den Motor.

Der Eintrag gibt die Spannung an, die der Inverter bei Erreichen von ***53-FKNEE*** an den Motor abgibt. Es ist somit möglich, den Inverter mit einer Netzspannung von 460 V zu versorgen, jedoch bei der Frequenz ***53-FKNEE*** hätte der Motor eine Spannung von ***59-MVOLT***. Der zulässige Einstellbereich liegt zwischen 370 und 480 Volt.

Bei Auswahl einer Zahl außerhalb des gültigen Bereiches wird der Fehler F02 ausgegeben. Dieser Fehler kann erst zurückgesetzt werden, wenn für *59-MVOLT* ein Wert innerhalb des gültigen Bereiches programmiert wurde. Sie können den Antrieb wie unter ganz normalen Bedingungen neu programmieren.

5B-IMAG	**– Magnetisierungsstromregelung**	**%**	**L2P**

Mit diesem Parameter wird die Sensorless-Vektorregelung an den Motor angepaßt. Durch Einstellung dieses Parameters kann die Kombination Inverter/Motor optimiert werden und ermöglicht so maximale Leistung. Der Parameter ist aktiv, wenn in dem Parameter ***51-VSEL*** der Datencode 6 eingegeben wird.

Die ACP 6000^{SLV}-Serie besitzt eine Selftuning-Funktion, die den Leerlaufstrom des Motors ermittelt und den Parameter ***5B-IMAG*** automatisch einstellt. Diese Einstellung erfolgt, nachdem ***51-VSEL*** auf den Datencode 6 eingestellt wurde. Näheres hierzu siehe „Startvorgang bei hohem Drehmoment“ für selbsttätigen Einstellmodus. Ein Feinabgleich des Parameters ***5B-IMAG*** ist nach der Selftuning-Funktion möglich.

Der Parameter ***5B-IMAG*** kann in Schritten von 0,01% von 15 bis 80% eingestellt werden. Die werkseitige Einstellung beträgt 0%.

Die Einstellung des Parameters ***5B-IMAG*** kann auch nach folgender Formel berechnet werden:

$$\mathbf{5B-IMAG} = \frac{\mathbf{Leelaufstrom\ Motor}}{\mathbf{Nennstrom\ Umrichter}} \times \mathbf{100\%}$$

Startvorgang bei hohem Drehmoment

Mit der folgenden Prozedur wird die Selftuning-Funktion der ACP 6000^{SLV}-Serie aktiviert:

1) Parameter ***51-VSEL*** mit dem Datencode 6 programmieren (siehe Seite 55).
2) Parameter ***65-SLIP*** gemäß der Rechenformel auf Seite 59 programmieren.

3) Den Frequenzumrichter mit einem Sollwert von 15 Hz und minimaler Last betreiben (nach Möglichkeit ohne angekuppelte Last). Programmierungsebene 2 aufrufen und darin den Parameter ***5B-IMAG*** anwählen. Unten links im Display muß die Angabe „ADJ“ erscheinen. Taste „ENTER“ der Tastatur drücken, damit die Selftuning-Funktion den Wert von ***5B-IMAG*** erfaßt. Die Ansteuerung mißt hierbei die Magnetisierungsströme und setzt für den Parameter ***5B-IMAG*** einen entsprechenden Wert ein. Es ist zu empfehlen – wenn auch nicht unbedingt erforderlich – diesen Prozeß zu wiederholen, um sichere Ergebnisse zu erhalten.

Antrieb auf ausreichende Leistungsfähigkeit prüfen. Für die meisten Anwendungen läßt sich bereits mit der obigen Prozedur eine ideale Ansteuerung des Motors erreichen. Mit den folgenden Schritten ist eine weitere Feinabstimmung möglich:

1) Motor im Bereich von 2 bis 6 Hz betreiben. Falls der Antrieb bei niedrigen Drehzahlen **ohne Last** zuviel Strom aufnimmt, die Einstellung für ***5B-IMAG*** herabsetzen. Ein zu hoher Wert von ***5B-IMAG*** kann zu instabilem Motorbetrieb führen.

2) Motor im Bereich von 2 bis 6 Hz **unter Vollast** betreiben. Falls die Ansteuerung einen höheren Strom zieht als das Typenschild des Motors angibt, muß der Wert von ***52-BOOST*** herabgesetzt werden. Der Wert von ***52-BOOST*** ist heraufzusetzen, wenn der Motor augenscheinlich nicht das geforderte Drehmoment entwickelt.

HINWEIS!

Für einen einwandfreien Betrieb bei Frequenzen **unter 6 Hz** ist zu empfehlen, Motoren für Umrichterbetrieb einzusetzen. ***52-BOOST*** wird auf einen Wert eingestellt, der allgemein Motoren mit hohem Wirkungsgrad entspricht. Bei Verwendung von Motoren für Umrichter- oder Vektorbetrieb kann es erforderlich werden, den Wert für ***52-BOOST*** zu ändern.

Unterstützung in Applikationen ist von BERGES unter den Rufnummern 02264/17-160, 02264/17-102 und 02264/17-109 erhältlich.

61-LTLF – Lastmomentbegrenzung, rechte Drehrichtung, Motorbetrieb % L2P

62-LTLR – Lastmomentbegrenzung, linke Drehrichtung, Motorbetrieb % L2P

Diese Parameter dienen zusammen mit ***27-TLSEL*** der Einstellung des Niveaus, bei dem der Inverter im Motorbetrieb mit rechter oder linker Drehrichtung zur Drehmomentbegrenzung übergeht. Wenn diese Grenzwerte überschritten werden, wird der Motor mit der durch den Parameter ***46-DECTL*** festgelegten Verzögerungsrampe bis auf den für ***39-FTL*** programmierten Wert gebremst. Jeder Grenzwert kann in Schritten von 1% zwischen 5 und 200% des Nenndrehmoments des Antriebs eingestellt werden.

Wenn *39-FTL* auf einen Wert größer als *32-FMAX* eingestellt ist, wird die Drehmomentbegrenzung inaktiviert.

63-RTLF – Drehmomentbegrenzung, rechte Drehrichtung, Generatorbetrieb % L2P

64-RTLR – Drehmomentbegrenzung, linke Drehrichtung, Generatorbetrieb % L2P

Diese Parameter dienen zusammen mit ***27-TLSEL*** der Einstellung des Niveaus, bei dem der Inverter im Generatorbetrieb mit rechter oder linker Drehrichtung zur Drehmomentbegrenzung übergeht. Wenn diese Grenzwerte überschritten werden, wird der Motor mit der durch den Parameter ***46-DECTL*** festgelegten Hochlauframpe bis auf den für ***32-FMAX*** programmierten Wert beschleunigt. Jeder Grenzwert kann in Schritten von 1% zwischen 5 und 110% der Antriebsauslegung eingestellt werden.

Wenn *39-FTL* auf einen Wert größer als *32-FMAX* eingestellt ist, wird die Drehmomentbegrenzung inaktiviert.

65-SLIP – Schlupfkompensation % L1P

Die Schlupfkompensation wird verwendet, um bei wechselnder Motorlast eine möglichst konstante Ausgangsdrehzahl zu erreichen. **Eine zu starke Schlupfkompensation kann zu einem instabilen Motorbetrieb führen. Für einen Synchronmotor ist diese Funktion nicht geeignet.** Bei aktivierter Schlupfkompensation wird die Ausgangsfrequenz des Inverters mit steigender Motorlast erhöht. Das folgende Beispiel mit Formel soll die korrekte Einstellung des Parameters ***65-SLIP*** veranschaulichen:

BEISPIEL: Es soll die Verwendung eines Motors mit 1.440 U/min (RPMI) und einem Nennstrom laut Typenschild (Im) von 9,6 A angenommen werden. Mit Hilfe des im Abschnitt 1.5 beschriebenen Parameters ***03-IRAT*** läßt sich feststellen, daß der Antrieb für 15,2 A ausgelegt ist. Anhand der Ausführungen im Abschnitt 1.6 können Sie ermitteln, daß die Synchrondrehzahl (ohne Last) des Motors bei 1.500 U/min (RPMS) liegt. Unter Anwendung der folgenden Formel ergibt sich somit:

$$\mathbf{65-SLIP} = \frac{\mathbf{RPMs} - \mathbf{RPMI}}{\mathbf{RPMS}} \times \frac{\mathbf{Im}}{\mathbf{IRAT}} \times \mathbf{100\%} = \frac{\mathbf{1500} - \mathbf{1440}}{\mathbf{1500}} \times \frac{\mathbf{9,6}}{\mathbf{15,2}} \times \mathbf{100\%} = \mathbf{2,5\%}$$

65-SLIP ist in Schritten von 0,01% zwischen 0,00 und 10,00% programmierbar.

66-STAB – Einstellung der Stromstabilität L2P

Motoren mit geringer Last neigen zum Schwingen und können aufgrund elektromechanischer Wechselwirkungen instabil werden. Dies kann insbesondere der Fall sein, wenn die Kapazität des Inverters über der des Motors liegt. Mit Hilfe dieser Einstellung wird der Motorstrom unter solchen Bedingungen stabilisiert. Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und 6; die Standardeinstellung ist 2 (0 = keine Kompensation, 1 = geringe Kompensation, 6 = maximale Kompensation). Die Praxis hat gezeigt, daß bei einigen 2poligen Motoren (Synchrondrehzahl 3.000 U/min) eine Änderung dieser Einstellung erforderlich ist, um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten.

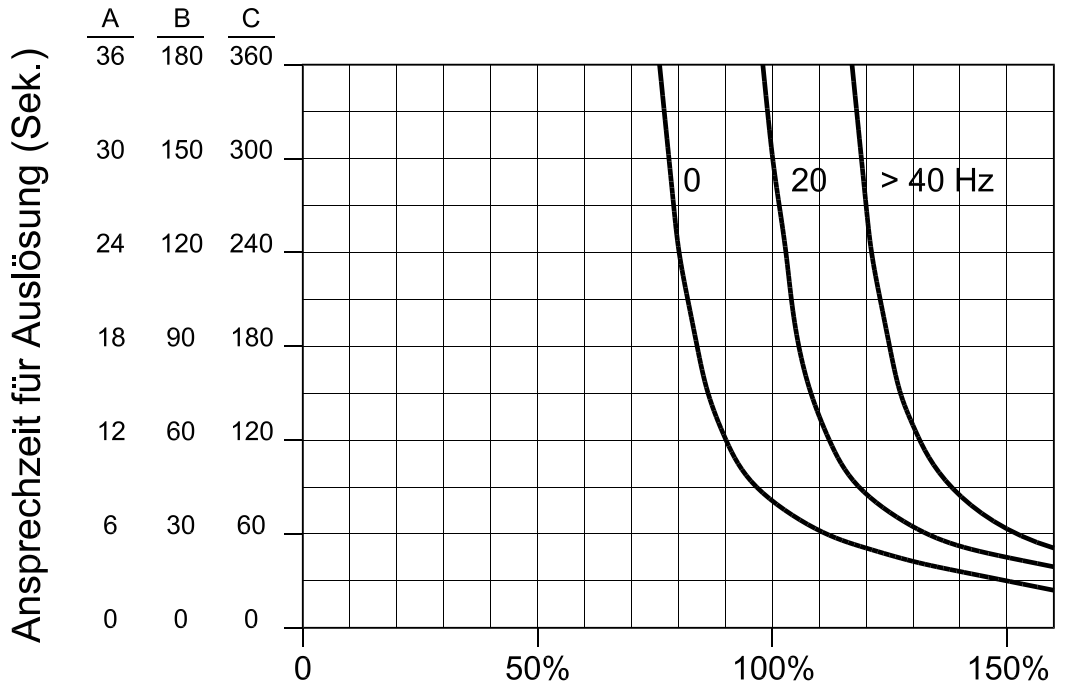
67-TOL – Elektronischer Überlastschutz % L1P

67-TOL bestimmt den zeitabhängigen Überlastpunkt des Motors. Dieser Parameter definiert den Betriebspunkt, bei dessen Überschreitung eine zeitabhängige elektronische Überlastabschaltung anspricht. Die Ansprechzeit des Abschalters richtet sich nach dem Grad der Überlastung und liegt für einen Einstellwert von 150% bei 1 Minute. Bei einem geringeren Grad der Überlastung ist die Ansprechzeit entsprechend länger. Die Auslösezeit ist abhängig von der Überlastintensität und der Einstellung von Parameter ***6A-TOLC***. Sie beträgt 1 Minute für 1,5 mal die Einstellung von ***67-TOL*** und ***6A-TOLC*** = 0. Bei einer 10%igen Überlastung wird der Motor nicht abgeschaltet. Der Parameter ***67-TOL*** kann in Schritten von 1% von 0 bis 100% der Antriebskapazität eingestellt werden. Die werkseitige Einstellung liegt bei 0 (inaktiv).

Die Wirkungsweise von ***67-TOL*** ist im folgenden Überlast/Ansprechzeit-Diagramm grafisch dargestellt. Weitere Informationen zur angemessenen Einstellung einer zeitabhängigen Überlastabschaltung für Ihren Motor finden Sie in der Beschreibung zum Parameter ***6A-TOLC***.

Die korrekte Einstellung des Parameters ***67-TOL*** wird auf der Basis des unter ***03-IRAT*** gespeicherten Wertes und des Nennstroms des Motors gemäß Typenschild (I_m) nach folgender Formel berechnet:

$$\mathbf{67-TOL} = \frac{\mathbf{Im}}{\mathbf{IRAT}} \times \mathbf{100\%}$$



ACHTUNG!

Wenn nur ein Inverter für mehrere Motoren eingesetzt wird, muß für jeden Motor ein zusätzlicher externer Motor-Vollschutz installiert und der Parameter *67-TOL* auf 0 (inaktiv) gesetzt werden.

Dieser Parameter ist inaktiv bei ***67-TOL*** = 0.

68-NRST – Versuche für Neustart nach Fehlerrücksetzung L2P

Wenn der Inverter im Dauerbetrieb arbeitet, ermöglicht dieser Parameter den automatischen Neustart nach Rücksetzung eines Fehlers bis zur vorprogrammierten Anzahl von Versuchen. Dieser Grenzwert kann in einem Zeitintervall von 10 Minuten zwischen Null (0) und acht (8) Versuchen eingestellt werden. In jedem Falle wartet der Antrieb bis zum nächsten Versuch die unter ***69-DRST*** programmierte Verzögerungszeit ab. Von diesem Prozeß sind nur die Fehlercodes F11 bis F20 betroffen. Wenn der für ***68-NRST*** programmierte Wert überschritten wurde, gibt der Antrieb den Fehler F10 aus und muß manuell zurückgesetzt werden.

Wenn der Parameter *68-NRST* aktiv ist, ändert sich die Funktion der Parameter *72-ST1*, *73-ST2*, *74-ST3* und *75-STR*. Der Datencode (2) dieser Parameter aktiviert nicht bei allen Fehlern die entsprechende Ausgabe, sondern nur die Ausgabe der Fehlercodes 1 bis 10. Wenn bei aktivem Parameter *68-NRST* eine ähnliche, aber inverse Funktion gewünscht wird, muß Datencode 1 verwendet werden.

STELLEN SIE SICHER, DASS DER AUTOMATISCHE NEUSTART NICHT ZU FEHLFUNKTIONEN DES GERÄTES ODER PERSONENSCHÄDEN FÜHRT!

Diese Funktion ist deaktiviert, wenn sie auf Null programmiert ist.

69-DRST – Verzögerung des Neustarts s L2P

Wenn ***68-NRST*** auf eine Wert größer 0 eingestellt ist, wartet der Inverter die programmierte Zeit ab, bevor ein Neustart versucht wird. Der Neustart wird in Abhängigkeit vom Parameter ***82-START*** gesteuert. DRST ist in Schritten von 0,01 s zwischen 0,00 und 60,00 Sekunden programmierbar.

6A-TOLC – Überlastschutz L2P

6A-TOLC dient zusammen mit ***67-TOL*** der Anpassung des Überlastverhaltens des Inverters an den angetriebenen Motor. Die zur Beschreibung des Parameters 67 gehörige Abbildung gibt Ihnen näheren Aufschluß über diesen Parameter.

Die Datencodes „0“ bis „3“ sind bei Verwendung eines „Standardmotors“ geeignet, der bei Dauerbetrieb mit konstantem Drehmoment in der Regel über einen begrenzten Drehzahlbereich verfügt. Bei diesen Datencodes richtet sich die vom Antrieb zugelassene Überlastung nach der Ausgangsfrequenz. Bei niedrigerer Drehzahl ist nur ein geringerer Überlastungsgrad erlaubt.

Die Datencodes „4“ bis „7“ sind bei der Verwendung eines Frequenzumrichter-Motors geeignet, der bei Dauerbetrieb mit konstantem Drehmoment in der Regel über einen größeren Drehzahlbereich verfügt. Bei diesen Datencodes folgt das Überlastverhalten unabhängig von der Betriebsfrequenz der Kurve „> 40 Hz“.

Wenn Sie diesen Parameter zwischen „0“ und „3“ bzw. zwischen „4“ und „7“ einstellen, erhalten Sie verschiedene inverse Zeitkennlinien. Bei den Datencodes „0“ und „4“ erhalten Sie die Kennlinie der Skala „C“. Die Datencodes „1“ und „5“ bilden Skala „B“ und die Codes „2“ und „6“ die Skala „A“. Bei den Datencodes „3“ und „7“ fungiert der Parameter ***67-TOL*** als ein einstellbarer elektronischer „Scherstift“ ohne inverse Zeitkennlinie.

DATEN-CODE	AUSLÖSEKENNLINIE	AUSLÖSEZEIT (SEKUNDEN)	SKALA	MOTORTYP
0	Normal – Reduzierter Schwellwert unter 40 Hz	* 60	C	Standardmotor
1	Medium (Mittel) – Reduzierter Schwellwert unter 40 Hz	* 30	B	Standardmotor
2	Fast (Schnell) – Reduzierter Schwellwert unter 40 Hz	* 10	A	Standardmotor
3	„Shear Pin“ („Scherstift“) – Reduzierter Schwellwert unter 40 Hz	** 0	–	Standardmotor
4	Normal – Konstantes Drehmoment	* 60	C	Frequenzumrichter-Motor
5	Medium (Mittel) – Konstantes Drehmoment	* 30	B	Frequenzumrichter-Motor
6	Fast (Schnell) – Konstantes Drehmoment	* 10	A	Frequenzumrichter-Motor
7	„Shear Pin“ („Scherstift“) – Konstantes Drehmoment	** 0	–	Frequenzumrichter-Motor

* Die Auslösezeit beträgt 150% der Einstellung für ***67-TOL***.
** Die Auslösezeit beträgt 110% der Einstellung für ***67-TOL***.

Wird für ***67-TOLC*** zwischen 0–3 gewählt, dann fällt der Überlast-Auslösewert linear auf 63% des TOL-Einstellwertes von 44 Hz auf 0 Hz ab, um die reduzierte Motorbelüftung bei niedrigen Drehzahlbereichen auszugleichen. Wird für ***67-TOLC*** 4–7 gewählt, dann wird die Funktion auf 10:1 Motoren eingestellt, ohne daß sich dabei kontinuierlich niedrigere Grenzwerte für Drehzahlbereiche unter 44 Hz ergeben. Aus diesem Grund gilt die Auslösekurve für >40 Hz immer.

70-MCAL – Kalibration des Ausgangs für ein Analogmeßinstrument L2P

Dieser Parameter stellt den Ausgangswert des Meßinstruments an der Klemme MET ein. Der Ausgangswert für das Skalenende ist von 0 bis 255 programmierbar. Dieses entspricht etwa Spannungen von 0 bis 16,5 VDC. Die Werksvorgabe entspricht einer Spannung von 10 VDC an der Klemme MET als Nennwert am Skalenende. ***70-MCAL*** kann während des Betriebs des Umrichters programmiert werden.

71-METER – Analogausgang L1P

71-METER definiert die Anzeigegröße, die am Analogausgang zum Anschluß eines Meßgerätes (Klemme MET) zur Verfügung steht. Die Datencodes sind wie folgt definiert:

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
0	Ausgang inaktiv.
1	Ausgang proportional zur Ausgangsfrequenz (***12-FOUT***) mit einem Skalenendwert von ***32-FMAX***.
2	Ausgang proportional zur Ausgangsspannung (***13-VOUT***) mit einem Skalenendwert von 100%.
3	Ausgang proportional zum Ausgangsstrom (***14-IOUT***) mit einem Skalenendwert von 200% des Inverter-Nennstroms.
4	Ausgang proportional zur Ausgangsleistung (***15-LOAD***) mit einem Skalenendwert von 200% der Nennleistung.
5	Ausgang proportional zum Lastmoment (***16-TORQ***) mit einem Skalenendwert von 200% des Nennmoments.
6	Ausgang proportional zur Statorfrequenz (***1A-FOUT2***) mit einem Skalenendwert von ***32-FMAX***.
7	Ausgang proportional zur Frequenz des Winkelkodierers (***A7-OPTA7***) mit einem Skalenendwert von ***32-FMAX*** (verwendet mit WPC04; siehe Abschnitt 6.2)
8	Ausgang proportional zu FSET mit Vollausschlag bei ***32-FMAX***.

Ein zusätzlicher Datencode (71-METER = 8) wurde hinzugefügt, der es ermöglicht, daß die Meßgeräteausgabe der Drehzahlreferenz FSET folgt. Die FSET-Meßgeräteausgabe ist sowohl im START- als auch im STOP-Modus aktiviert, jedoch nicht während des POWER-UP-, FAULT- , IDLE- oder STOP-Modus. Diese Bedingungen gelten ebenfalls für 71-METER = 7 und ermöglichen so, daß der Meßgeräteausgang dem Encoderdrehzahl-Rückmeldesignal folgt.

72-ST1 – Offener Kollektorausgang 1 L2P

73-ST2 – Offener Kollektorausgang 2 L2P

74-ST3 – Offener Kollektorausgang 3 L2P

75-STR – Ausgang des Zusatzrelais L1P

Diese Parameter steuern in ähnlicher Weise die offenen Kollektorausgänge der Klemmleiste (ST1, ST2 und ST3) und den Ausgang des Zusatzrelais. Der bei diesen Parametern programmierte Datencode definiert die Bedingung, bei der der jeweilige Ausgang (entweder offener Kollektor- oder Relais-Ausgang) aktiviert wird. Es bestehen folgende Programmierungsmöglichkeiten:

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
0	Ausgang inaktiv.
1	Kein Fehler (wird aktiviert, wenn der Inverter betriebsbereit ist).
2	Fehler (nähere Informationen finden Sie unter Parameter ***68-NRST***).
3	Der Motor läuft mit rechter Drehrichtung (FWD) oder linker Drehrichtung (REV).
4	Der Motor läuft mit linker Drehrichtung (REV).

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
5	Der Motor läuft mit rechter Drehrichtung (FWD).
6	Motordrehzahl proportional 0 Hz.
7	Motordrehzahl bei Sollwert.
8	Die Motordrehzahl überschreitet den für Parameter ***36-F5*** programmierten Wert.
9	Der Antrieb hat die Drehmomentbegrenzung erreicht.
10	Der Antrieb arbeitet nahe dem Überhitzungsgrenzwert.
11	Der Antrieb arbeitet im lokalen Modus (LOC).

75-STR wird aktiviert, sobald ein Fehler auftritt, jedoch nicht in Auto-Restart-Fehlerbedingungen, in denen ***68-NRST*** auf einen anderen Wert als Null eingestellt wird.

Die Ausgangsaktivitäten folgen grundsätzlich den einzelnen Bits des variablen Parameters ***11-STAT*** und unterliegen den gleichen Regeln.

77-MOL – Eingangsfunktion Motorüberlastung L2P

Dieser Parameter dient der Eingangsbestimmung für den MOL-Eingang an den Anschlußklemmen der Umrichter und der Optionskarten (WPC02 und WPC06). Die folgenden Tabellen zeigen die **unterschiedlichen** Einstellmöglichkeiten:

DATEN-CODE	MOL-ANSCHLUSSKLEMME ACP 6000^{SLV}
0	Öffnerkontakt (+24 VDC) verbunden mit der MOL-Klemme (Default)
1	Schließerkontakt (0 VDC) verbunden mit der MOL-Klemme

DATEN-CODE	MOL-ANSCHLUSSKLEMME OPTIONSKARTE
0	Schließerkontakt (0 VDC) verbunden mit der MOL-Klemme
1	Öffnerkontakt (+24 VDC) verbunden mit der MOL-Klemme

JUMPER J1 OPTIONSKARTE WPC02/WPC06	DATENCODE 77-MOL	BESCHREIBUNG
1-2 Siehe Anmerkung 1	0	**Klemmen der Optionskarte:** Eine hohe Eingangsspannung (+24 VDC) oder ein externes Signal (max. +24 VDC gegen COM) erzeugt einen Fehler F07 (Schließerkontakt). Siehe auch Anschlußbilder auf Seite 76/77.
	1	**Klemmen der Optionskarte:** Unterbrechung der hohen Eingangsspannung (+24 VDC) oder des externen Signals erzeugt einen Fehler F07 (Öffnerkontakt). Siehe auch Anschlußbilder auf Seite 76/77.

JUMPER J1 OPTIONSKARTE WPC02/WPC06	DATENCODE 77-MOL	BESCHREIBUNG
2-3 Siehe Anmerkung 2	0	**Klemme der Steuerplatine:** Unterbrechung der hohen Eingangsspannung (+24 VDC) oder des externen Signals erzeugt einen Fehler F07 (Öffnerkontakt). Siehe auch Anschlußbilder auf Seite 76/77.
	1	**Klemme der Steuerplatine:** Eine hohe Eingangsspannung (+24 VDC) oder ein externes Signal (max. +24 VDC gegen COM) erzeugt einen Fehler F07 (Schließerkontakt). Siehe auch Anschlußbilder auf Seite 76/77.

ANMERKUNGEN:

1) Jumper J1 behält seine volle Funktion zur Auswahl des MOL-Eingangs wie in den Anweisungen zur Installierung/Einstellung der Optionskarte festgelegt ist. Wird die Optionskarte „MOL-Eingang“ verwendet, ist der MOL-Eingang der Optionskarte an den 24 Volt-Gleichstromanschluß anzuschließen. Hierdurch wird eine Übersteuerung des Puffergatters auf der Optionskarte verhindert. Liegen bei Auswahl der Optionskarte null Volt an der MOL-Klemme der Steuerplatine an, dann legt der Operationsverstärker der Steuerplatine den Ausgang des Puffers an Masse, während der Operationsverstärker das Signal verändert.

2) Ist die Optionskarte nicht installiert, besitzt der MOL-Eingang der Steuerplatine dieselbe Funktion.

81-PRGNO – Spezielle Programmnummer L2P

Dieser Parameter ermöglicht das Speichern, Abrufen und Wechseln anwenderdefinierter Programmkonfigurationen sowie das Rücksetzen aller Parameter auf die werkseitigen Einstellungen. Es können darüber hinaus zahlreiche Spezialprogramme aufgerufen werden. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Standarddatencodes:

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG	SIEHE ANMERKUNG
0	Standardprogramm des Herstellers.	1
1	Rücksetzen aller Parameter auf die werkseitigen Einstellungen.	1, 2
2	Speichern anwenderspezifischer Parametereinstellungen.	1, 3
3	Aufrufen anwenderspezifischer Parametereinstellungen.	1, 3
4	Aktuelle Parametereinstellungen durch die gespeicherten anwenderspezifischen Einstellungen ersetzen.	1, 3
10	Zugriff auf Optionsparameter gesperrt.	1
11	Optionsparameter können abgerufen und geändert werden.	1
32–33	EMOP2/EMOP3; Drehzahlregulierung über ein elektronisches Motor-Potentiometer.	4, 5
60–62	Programmablaufsteuerung (bitte gesondertes Handbuch anfordern).	
430	BERGES Kranoption (bitte gesondertes Handbuch anfordern).	

ANMERKUNGEN:

1) Wenn die Datencodes 1–29 aufgerufen werden, nimmt ***81-PRGNO*** beim Verlassen des Programmiermodus den Wert „0“ an. Bei Verwendung eines Datencodes größer als 29 bleibt die Dateneinstellung für ***81-PRGNO*** erhalten.

2) Mit dem Datencode 1 können alle Programmparameter auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt werden. Beim Verlassen des Programmiermodus wird zunächst „PARAMETER INIT“ und anschließend „START“ angezeigt.

3) Mit dem Datencode 2 kann die aktuelle Gruppe von Programmparametern gespeichert werden. Der Datencode 3 ermöglicht das Abrufen einer zuvor gespeicherten Gruppe von Programmparametern. Mit dem Datencode 4 kann die aktuelle Gruppe von Programmparametern durch eine gespeicherte Parametergruppe ersetzt werden.

4) Der Parameter ***21-MODE*** muß auf einen Code eingestellt werden, der den Betrieb im MODUS 2 (Fernsteuerung) ermöglicht. Der Antrieb muß ebenfalls ferngesteuert arbeiten.

5) Die Datencodes 32 und 33 wählen die Steuerprogramme für das EMOP des ACP 6000 aus. Wurde Code 32 gewählt, kehrt die Ausgangsfrequenz auf den Wert von ***31-FMIN*** zurück, sobald der Antrieb gestoppt wird. Wenn Code 33 ausgewählt wurde, bleibt die Ausgangsfrequenz bei dem zuvor eingestellten Wert. Die korrekte Verwendung dieser Codes können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

FUNKTIONS-BESCHREIBUNG	ELEKTRONISCHES MOTORPOTI 2/3, DATENCODE 32/33			
	KLEMMEN			
	FWD	REV	PS1	PS2
Aus	0	0	X	X
Drehzahl = 0	1	1	X	X
Tieflauf FWD-Drehzahl	1	0	1	X
FWD-Drehzahl halten	1	0	0	0
Hochlauf FWD-Drehzahl	1	0	0	1
Tieflauf REV-Drehzahl	0	1	1	X
REV-Drehzahl halten	0	1	0	0
Hochlauf REV-Drehzahl	0	1	0	1
0 = inaktiv 1 = aktiv X = beliebig				

82-START – Startoptionen des Inverters L2P

Mit diesem Parameter können Optionen wie Anlaufsperre bei netzgeführtem Betrieb, Anlauf bei netzgeführtem Betrieb oder Starten in einen umlaufenden Motor ausgewählt werden. Über ***82-START*** kann die Taste STOP des Bedienfeldes als Notabschalter programmiert werden, wenn der Inverter über die Klemmleiste betrieben wird. Der Parameter ***82-START*** umfaßt folgende Optionen:

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
0	Anlaufsperre bei netzgeführtem Betrieb. Wenn der Inverter für Dauerbetrieb über die Klemmleiste konfiguriert ist, wird er bei Anschluß an das Netz nicht gestartet. Der Befehl für die Drehrichtung muß gelöscht und neu eingegeben werden, um den Antrieb zu starten. Die Taste STOP des Bedienfeldes fungiert als NOTABSCHALTER, wenn der Inverter über die Klemmleiste gesteuert wird. Wenn der Betrieb nach einer NOTABSCHALTUNG wieder aufgenommen werden soll, muß die Taste STOP erneut gedrückt und anschließend der Befehl für die Drehrichtung neu eingegeben werden.

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
1	Anlauf bei netzgeführtem Betrieb (Autostart). Bei dieser Einstellung wird der Antrieb gestartet, sobald er ans Netz angeschlossen und ein Befehl für die Drehrichtung gegeben wurde. Die Taste STOP ist als NOTABSCHALTER konfiguriert, wenn der Inverter über die Klemmleiste gesteuert wird.
2	Mit dieser Einstellung kann in einen umlaufenden Motor gestartet werden. Die Anlaufsperre bei netzgeführtem Betrieb ist aktiv. Die Taste STOP fungiert als NOTABSCHALTER, wenn der Inverter über die Klemmleiste gesteuert wird.
3	Starten in einen umlaufenden Motor mit Autostart. Die Taste STOP ist aktiviert.
4–7	Die gleichen Startfunktionen wie bei 0 bis 3, jedoch mit inaktivierter STOP-Taste bei Betrieb im Klemmleistenmodus.

ANMERKUNG: Wenn die Datencodes 2, 3, 6 oder 7 ausgewählt werden, erscheint bei Ausgabe eines Betriebsbefehls in der Anzeige FREQ SUCHEN.

STELLEN SIE SICHER, DASS DER AUTOMATISCHE START NICHT ZU FEHLFUNKTIONEN DES GERÄTS ODER PERSONENSCHÄDEN FÜHRT!

83-PWM – Trägerfrequenz für Pulsbreitenmodulation L2P

Dieser Parameter stellt die Trägerfrequenz des pulsweitenmodulierten (PWM) Signals ein, mit dem der Motor angesteuert wird. Niedrigere Trägerfrequenzen ergeben ein höheres Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen, aber auch eine hörbare Geräuschentwicklung aus dem Motor. Bei höheren Trägerfrequenzen sinkt zwar die Geräuschentwicklung aus dem Motor, jedoch steigt dafür die im Umrichter umgesetzte Verlustleistung und damit dessen Temperatur an. Die Frequenzumrichter der ACP 6000^{SLV}-Serie sind für Dauervollast bei Nennumgebungstemperaturen ausgelegt, wenn der Parameter ***83-PWM*** auf Trägerfrequenzen von 3, 4, 6 oder 8 kHz eingestellt ist.

Bei höheren Trägerfrequenzen (12 und 16 kHz) schaltet der Umrichter automatisch auf niedrigere Trägerfrequenzen um, wenn die Belastung eine zu starke Erwärmung verursacht (die zulässigen Verlustleistungen der einzelnen Modelle sind bei BERGES zu erfragen). Nach Herabsetzung der Belastung gilt wieder die ursprüngliche Vorgabe der Trägerfrequenz. Der Datencode 0 (Autoselect) ruft automatisch die höchste Trägerfrequenz auf, bei der sich der Umrichter noch nicht unzulässig erwärmt.

HINWEIS!

Autoselect setzt auch die Trägerfrequenz bei 75 °C auf 8 kHz und bei 90 °C auf 4 kHz herab. Bei einer Vorgabe der Datencodes 5 oder 6 wird die Trägerfrequenz auf die Hälfte des eingestellten Werts abgesenkt, wenn die Ausgangsspannung weniger als 6% ihres Nennwertes beträgt. Bei einer Vorgabe der Datencodes 7 oder 8 wird die Trägerfrequenz auf die Hälfte des eingestellten Werts abgesenkt, wenn die Ausgangsspannung weniger als 12% ihres Nennwerts beträgt, und bei einem Absinken unter 6% nochmals halbiert. **Für Anwendungen mit hohen Drehmomenten bei niedrigen Drehzahlen ergeben die Einstellungen der Datencodes 1, 2, 7 oder 8 die besten Leistungsdaten.** Die Einstellungen bedeuten im einzelnen:

DATEN-CODE	MAXIMALE AUSGANGSFREQUENZ (Hz)	TRÄGERFREQUENZ (kHz)	TRÄGERFREQUENZ (KHZ) BEI 12% Vout	TRÄGERFREQUENZ (KHZ) BEI 6% Vout
0	400	Autoselect	Autoselect	Autoselect
*** 1**	260	3	3	3
2	350	4	4	4
3	400	6	6	6
4	400	8	8	8

DATEN-CODE	MAXIMALE AUSGANGSFRE-QUENZ (Hz)	TRÄGERFRE-QUENZ (kHz)	TRÄGERFRE-QUENZ (KHZ) BEI 12% Vout	TRÄGERFRE-QUENZ (KHZ) BEI 6% Vout
5	400	12	6	6
6	400	16	8	8
7	400	12	6	3
8	400	16	8	4

* Werkseinstellung.

84-DISP – Einstellung der Anzeigeoption L2P

Der Parameter ***84-DISP*** ermöglicht zusammen mit dem Parameter ***85-UNITS*** die Programmierung der unteren Zeile der Anzeige auf dem Bedienfeld für technische Einheiten wie RPM (Umdrehungen pro Minute), BPH (Flaschen pro Stunde) oder andere Einheiten mit einer Länge von bis zu fünf Zeichen.

Bei der werkseitigen Einstellung von „0“ erscheint in der Anzeige die gewünschte Ausgangsfrequenz des Inverters. Diese Anzeige bleibt unverändert, solange sich der Drehzahlbefehl nicht ändert.

Wenn der Datencode „1“ ausgewählt wurde, ändert sich die Betriebsanzeige, sobald sich die Ausgangsfrequenz des Inverters ändert, um das vorgeschriebene Verhalten nachzuregeln (Statorfrequenz). Zu einer Änderung der Statorfrequenz können beispielsweise die Schlupfkompensation und einer Drehmomentbegrenzung im Generatorbetrieb führen (vergleiche hierzu den optionalen Parameter ***1A-FOUT2***). Weitere Informationen zu optionalen Parametern finden Sie in der Beschreibung für den Parameter ***81-PRGNO***.

Die Grundfrage lautet: „Welche numerische Angabe soll angezeigt werden, wenn mit Höchstfrequenz (Parameter ***32-FMAX***) gearbeitet wird?“ Dieser Wert kann an die Anzahl der für den Parameter ***85-UNITS*** programmierten Dezimalstellen angepaßt werden. Zur Angabe von 1.500,00 U/min (RPM) bei FMAX = 50 Hz geben Sie für den Parameter ***84-DISP*** beispielsweise 15000 ein. Die Eingaben müssen sich im Bereich zwischen 10 und 65.000 bewegen.

85-UNITS – Auswahl der angezeigten Einheiten L2P

Die Programmierung des Parameters ***85-UNITS*** unterscheidet sich von der für die meisten anderen Parameter, da die Tasten des Bedienfelds hier andere Funktionen haben. Die Kennung für UNITS kann bis zu 6 Zeichen lang sein, wobei für die ersten fünf Zeichen jeweils eines der Zeichen aus der folgenden Liste programmiert werden kann:

Leerzeichen, #, %, +, -, ., /, 0 bis 9, :, <, =, > und A bis Z

Das letzte Zeichen ist eine Ziffer zwischen 0 und 9. Wenn dieser Wert zwischen 0 und 5 eingestellt wird, weist es der Einheitenanzeige die Position der Kommastelle zu. Die Werkseinstellung ist „RPM 1“, so daß der unter ***84-DISP*** programmierte Wert mit einer Stelle nach dem Komma angezeigt wird.

Wenn für das letzte Zeichen die „9“ ausgewählt wird, wird der Drehzahlwert umgekehrt (höchster Wert bei niedrigster Drehzahl). Hierbei handelt es sich anders als bei der proportionalen Ausgabe Frequenz/Drehzahl um eine Reziprokfunktion. Die maximale Anzeige ist (in Abhängigkeit von dem für ***84-DISP*** programmierten Wert) 655.34. Bei niedrigeren Ausgangsfrequenzen oder Frequenzen unter 3,2 Hz erscheint in der Anzeige „ _ _ _ . _ _ “. Die Anzeige von zwei Stellen nach dem Komma kann für diese Betriebsart nicht geändert werden.

Beispiel für invertierte Drehzahlanzeige:

Folgende Programmeinstellungen werden vorausgesetzt:

32-FMAX = 50 Hz
31-FMIN = 10 Hz
84-DISP = 1000
85-UNITS = MIN__9

Je nach Ausgangsfrequenz wird folgendes angezeigt:

Motorfrequenz	Anzeige
50	10.00 MIN
40	15.00 MIN
30	20.00 MIN
20	30.00 MIN
10	60.00 MIN

Zum Programmieren von ***85-UNITS*** gehen Sie wie folgt vor:

ANZEIGEEINHEIT
PROG 85: RPM 1

1. Drücken Sie die Taste STOP, sofern der Inverter in Betrieb ist.
2. Halten Sie die Taste SHIFT, und drücken Sie gleichzeitig die Taste PROG, um auf die Programmierungsebene 2 zuzugreifen.
3. Drücken Sie die Taste SHIFT. Der Cursor erscheint unter dem äußerst linken Zeichen des Datenfeldes.
4. Zum Durchblättern der verfügbaren Auswahlmöglichkeiten verwenden Sie die Pfeiltasten.
5. Drücken Sie die Taste SHIFT, um den Cursor eine Stelle weiter nach rechts zu bewegen.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, bis die Auswahl für die Zeichen abgeschlossen ist.
7. An der sechsten Position müssen Sie eine Zahl von 0 bis 9 eingeben. Diese Ziffer bestimmt entweder die Zahl der nach dem Komma angezeigten Stellen oder ob die Drehzahlumkehrung aktiviert wird.
8. Drücken Sie die Taste ENTER, um die Anzeige der technischen Einheit zu speichern oder die Taste SHIFT, um den Cursor zur Ausgangsposition zurückzubewegen.

Nachdem die Werte für ***84-DISP*** und ***85-UNITS*** gesetzt wurden, wird die Ausgabe des Inverters auf technische Einheiten eingestellt und in dieser Form angezeigt.

86-LANG – Sprache L2P

Mit diesem Parameter wird die Sprache der Anzeige ausgewählt. Ab Werk ist eine vollständige Liste der Anzeigen in allen verfügbaren Sprachen lieferbar. Folgende Optionen sind erhältlich:

DATENCODE	SPRACHE
0	Englisch
1	Spanisch
2	Französisch
3	Deutsch

87-ACODE – Sicherheitscode für den Zugriff L2P

Mit diesem Parameter kann der Benutzer den Zugriff auf die programmierbaren Funktionen des Inverters steuern. Der Ausgangswert für ***87-ACODE*** ist 000 und bedeutet, daß kein Code erforderlich ist. Zur Eingabe eines Sicherheitscodes kann eine beliebige Zahl zwischen 001 und 999 eingegeben werden, sofern ein solcher Code notwendig ist.

Zum Eingeben eines Sicherheitscodes müssen Sie einfach den Parameter 87 neu programmieren, wie Sie es schon bei anderen Parametern getan haben. Nachdem Sie den neuen Wert gespeichert haben, besteht noch zehn Minuten freier Zugriff. Wenn Sie das Gerät aus- und wieder eingeschaltet haben, können Parameter erst nach Eingabe des Sicherheitscodes geändert werden.

Sollten Sie einen fehlerhaften Sicherheitscode eingeben, zeigt der Inverter **PASSW FALSCH** an und gestattet Ihnen lediglich das Abrufen der verschiedenen Parameter (INSP). Nachdem ein korrekter Code eingegeben wurde, haben Sie wiederum 10 Minuten freien Zugriff, solange das Gerät nicht aus- und wieder eingeschaltet wird.

Wenn Sie den Sicherheitscode inaktivieren wollen, müssen Sie ***87-ACODE*** auf 000 zurücksetzen.

88-FRO – Ausgangssignal der Frequenzreferenz L2P

Dieser Parameter legt die Frequenz der Ausgangspulsfolge an der Klemme 6FS fest. Jeder der Frequenzausgänge kann als Eingangssignal der Drehzahlreferenz für einen anderen Frequenzumrichter der ACP 6000^{SLV}-Serie verwendet werden. Siehe weitere Angaben hierzu beim Parameter ***24-FSEL***. Hierbei ist zu beachten, daß die Pulsfolge an der Klemme 6FS ein Nennlastverhältnis von etwa 30% besitzt.

DATEN-CODE	BEDEUTUNG
0	6fache Betriebsfrequenz
1	48fache Betriebsfrequenz

A2-RATIO – Drehzahlverhältnis Master/Slave L2P

Mit dem Parameter ***A2-RATIO*** kann der Ausgang 6FS eines Inverters der ACP 6000-Serie (Master) zur Steuerung der Drehzahl von bis zu acht (8) weiteren Invertern (Slaves) verwendet werden. Der Wert für jede einzelne Slave-Einheit kann individuell programmiert oder mit ***A2-RATIO*** auf „ON-THE-FLY“ („Automatische Wertübernahme“) gesetzt werden.

ANMERKUNG: Parameter ***36-F5***, ***37-F6*** und ***38-F7*** können bei laufendem Betrieb des Antriebes eingestellt werden.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 6.3, „Hinweise zur Anwendung“.

B1-OPTNO – Nummer der optionalen Platine L2V

Dieser Parameter stellt ein ausgezeichnetes Diagnosewerkzeug dar. Er gibt an, welche der optionalen WPC-Platinen im ACP 6000-Inverter installiert ist. Wenn beispielsweise die Platine für potentialfreie Analog- und Digitalsignale im Antrieb installiert ist, gibt der Parameter B1 „1“ an. Falls im Antrieb keine Platine installiert ist oder diese vom Antrieb nicht erkannt wird, zeigt B1 „0“ an.

5 Parameter-Ebene 3

Im folgenden erhalten Sie einen Überblick über die Parameter, die für die Übertragung über die serielle Schnittstelle von Relevanz sind. Weitere Informationen zum Einsatz von ACP 6000-Invertern in Anwendungen mit Übertragung über die serielle Schnittstelle können Sie bei BERGES anfordern.

5.1 Übersicht über die Programmcodes (Ebene 3)

NR.	NAME	BESCHREIBUNG	DATEN-BEREICH	WERKSEIN-STELLUNG	ZUGRIFFS-EBENE	SIEHE SEITE	KUNDENEIN-STELLUNG
04	TMAX	Höchsttemperatur des Kühlkörpers	60–100 °C	85 °C	3	71	
0A	CFLT	Aktueller Fehler	–	–	3	71	
11	STAT	Statusbyte des Inverters	binär (8)	–	3	71	
22	FNCT	Betriebsfunktion des Inverters	0–4	–	3	72	
23	CNTL	Informationsbyte für die Steuerung	binär (8)	–	3	72	
25	FEXT1	Externe Drehzahl 1	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	3	73	
26	FEXT2	Externe Drehzahl 2	0.00–400.00 Hz	0.00 Hz	3	73	
28	TLEXT	Externer Bezugswert für Drehmomentbegrenzung	0–150%	0%	3	73	
29	COUT	Ausgabestatus der Steuereinheit	binär (8)	–	3	73	
7A	CIN	Klemmenstatus der Steuerplatine	binär (8)	–	3	74	
7B	CIN2	Klemmenstatus der optionalen Platine	binär (8)	–	3	74	
7C	FIN	Status des Analogeingangs der Steuerplatine	0–32768	0	3	74	
7D	FAUX	Status des Analogeingangs der optionalen Platine	0–32768	0	3	74	
7E	LIM	Status des Analogeingangs für Drehmomentbegrenzung	0–15000	15000	3	74	
91	SIOC	Baudrate der Übertragung über die serielle Schnittstelle	0–7	0	3	74	
92	SIOA	Slave-Adresse bei Steuerung über die serielle Schnittstelle	1–94	1	3	74	
93	SIOT	Zeitgeber für Überwachungseinheit der seriellen Schnittstelle	0.00–60.00 s	0.00 s	3	75	
94	SIOF	Fehlerbyte der seriellen Schnittstelle	binär (8)	–	3	75	
95	SIOP	Protokoll für serielle Schnittstelle	0–3	0	3	75	

5.2 Programmierung

Zum Ändern der Standardprogrammierung für einen bestimmten Parameter über die Tastatur des Bedienfelds gehen Sie wie folgt vor:

SIO ADRESSE	
PROG 92:	**1**

A) Drücken Sie die Taste STOP, sofern der Inverter in Betrieb ist. Einige Parameter können auch bei laufendem Betrieb des Inverters geändert werden (vergleiche hierzu die Beschreibung der einzelnen Parameter).

B) Drücken Sie die Programmtaste PROG, um auf die Programmierungsebene 1 zu gelangen. Wenn Sie auf die Ebene 3 zugreifen wollen, müssen Sie die Taste SHIFT halten und gleichzeitig die Taste PROG drücken.

C) Mit den Pfeiltasten können Sie den zu ändernden Parameter auswählen.

D) Drücken Sie die Taste SHIFT. Die Programmnummer blinkt und zeigt damit an, daß der Datenwert geändert werden kann.

E) Benutzen Sie die Pfeiltasten, um einen neuen Datencode auszuwählen.

F) Drücken Sie die Taste ENTER. In der Anzeige erscheint für eine Sekunde *GESPEICHERT*; anschließend wird wieder die normale Parameteranzeige ausgegeben.

G) Drücken Sie die Taste PROG, um den Programmiermodus zu verlassen, oder die Pfeiltasten, um einen weiteren zu ändernden Parameter auszuwählen.

5.3 Beschreibung der Parameter

Dieser Abschnitt enthält eine Funktionsbeschreibungen für alle Parameter der Programmierungsebene 3 der ACP 6000-Serie. Ein „V“ (view) bedeutet, daß dieser Parameter nur eine Anzeigefunktion hat, die aber bei laufendem Antrieb abgerufen werden kann. „P“ steht für programmierbar.

Parameter	Beschreibung	Einheit / Ebene

04-TMAX – Höchsttemperatur des Kühlkörpers C L3V

Dieser Parameter ist werkseitig auf die maximal zulässige Temperatur des Kühlkörpers bei Dauerbetrieb des Antriebs eingestellt. In der Anzeige des Inverters erscheint ÜBERTEMP bei TMAX 8 °C. Der Datentyp für ***04-TMAX*** ist eine reelle Zahl.

0A-CFLT – Aktueller Fehler L3P

Auf diesen Parameter kann bei Auftreten eines Fehlers über die serielle Verbindung zur Bestimmung der Fehlerursache zugegriffen werden. Er wird als ganzzahliger Wert mit Fehlercode (siehe Kapitel 7) und verstrichener Zeit gespeichert, der über den Host-Computer verfügbar ist. Eine genauere Beschreibung der Fehlercodes (***07-FLT3***, ***08-FLT2*** und ***09-FLT1***) finden Sie im Kapitel 4.

11-STAT – Statusbyte des Inverters L3P

Auf diesen Parameter kann zugegriffen werden, um die aktuellen Betriebsbedingungen des Inverters festzustellen. Dieser Parameter wird als ganzzahliger Wert gespeichert, stellt jedoch ein binäres Wort dar. Bit Nr. 7 ist das wichtigste Bit und gibt bei Aktivierung an, daß der Antrieb unterhalb des mit ***04-TMAX*** festgelegten Grenzwertes von 8 °C arbeitet. Bit Nr. 6 gibt bei Aktivierung an, daß der Antrieb innerhalb des zulässigen Drehmomentbereiches arbeitet. Wenn Bit Nr. 5 aktiv ist, arbeitet der Antrieb mit einer Ausgangsfrequenz oberhalb des für Parameter ***36-F5*** programmierten Wertes. Wenn Bit Nr. 4 aktiv ist, arbeitet der Antrieb mit Solldrehzahl („ENDFREQUENZ“).

Die übrigen Bits (0 bis 3) geben kombiniert verschiedene Bedingungen an, wie in der nachstehenden Tabelle gezeigt ist:

BITNUMMER				BESCHREIBUNG
3	2	1	0	
0	0	0	0	Der Inverter ist eingeschaltet und befindet sich im Leerlauf (AUS). Er erwartet eine Betriebs- oder Programmieranweisung.
0	0	0	1	Beim Inverter ist ein Fehler aufgetreten.
0	0	1	0	Der Inverter befindet sich im Modus STOP.
0	1	0	0	Es wurde die rechte Drehrichtung (VOR) ausgewählt.
1	0	0	0	Es wurde die linke Drehrichtung (RCK) ausgewählt.
1	1	1	0	Am Motor liegt derzeit Gleichspannung an.
1	1	1	1	Wenn für ***11-STAT*** dieser Wert eingegeben wird, werden alle Fehler zurückgesetzt.

21-MODE – Steuermodus L1P/L3P

21-MODE definiert die Betriebsfunktionen, die über die Tastatur des Bedienfelds, die Klemmleiste und die serielle Schnittstelle sowohl im Modus LOC (lokale Steuerung) als auch im Modus REM (Fernsteuerung) aktiviert werden. Ihre Auswahl für diesen Parameter bestimmt darüber hinaus den Umschaltmechanismus für die Betriebsart. **Dieser Parameter sollte als erster an die vorhandene Anwendung angepaßt werden, um eine Fehlbedienung auszuschließen.** Die folgende Tabelle zeigt alle möglichen Kombinationen bei Verwendung der seriellen Schnittstelle.

DATENCODE		LOC (LOKAL) (1)		REM (FERN)		UMSCHALTUNG LOC/REM ÜBER:	SIEHE ANMERKUNG
Nur FWD (2)	FWD/REV (2)	Drehzahl (3)	Start/Stop	Drehzahl (3)	Start/Stop		
		Steuerung ausschließlich über serielle Schnittstelle					
7	**17**	Inaktiviert		24-FSEL	23-CNTL	Nicht verfügbar	
		Kombinierte Steuerung über Tastatur des Bedienfelds und serielle Schnittstelle					
6	**16**	Tastatur des Bedienfelds		24-FSEL	23-CNTL	Taste LOC/REM	
26	**36**	Tastatur des Bedienfelds		24-FSEL	23-CNTL	PS3	
		Kombinierte Steuerung über Klemmleiste und serielle Schnittstelle					
8	**18**	24-FSEL	23-CNTL	Klemmen		PS3	
		Kombinierte Steuerung über Tastatur des Bedienfelds, Klemmleiste und serielle Schnittstelle					
5	**15**	Tastatur des Bedienfelds		25-FEXT1	Klemmen	Taste LOC/REM	4
25	**35**	Tastatur des Bedienfelds		25-FEXT1	Klemmen	PS3	4

ANMERKUNGEN:

1) Bei lokaler Steuerung des Betriebs (LOC) über die Tastatur des Bedienfelds entspricht der aktive Referenzwert für die Drehmomentbegrenzung den für die Parameter 61 bis 64 voreingestellten Werten, so als ob der Parameter ***27-TLSEL*** auf den Code „3“ eingestellt wäre. In allen anderen Fällen richtet sich der Antrieb direkt nach der Einstellung des Parameters 27.
2) Aktiviert bzw. inaktiviert die Taste REV des Bedienfeldes.
3) Bei Betrieb über die Klemmen bildet der unter ***24-FSEL*** programmierte Wert den Drehmoment-Grenzwert.
4) Bei ferngesteuertem Betrieb (REM) sind die Klemmen PS1, PS2, PS3 und ART aktiv und führen (mit Ausnahme von PS3 in Modi mit einem Wert größer 20) die zuvor definierten Funktionen aus (siehe Abschnitt 2.7).

22-FNCT – Betriebsfunktion des Inverters L3P

Dieser durch die ganzzahligen Werte 0 bis 4 dargestellte RAM-Parameter definiert, ob der Inverter einen Programmierungs- oder Betriebsbefehl erwarten soll. Der Host-Computer setzt entweder ***22-FCNT*** auf den Code „4“, um die Änderung eines Programmparameters zu aktivieren, oder auf Code „3“, um einen Betriebsbefehl zu aktivieren.

23-CNTL – Informationsbyte für die Steuerung L3P

Mit diesem RAM-Parameter wird die Steuerung des Inverters über die serielle Schnittstelle aktiviert. Er wird durch ein Binärwort dargestellt. Die Aktivierung der einzelnen Binärbits wird vom Inverter wie eine Aktivierung der entsprechenden Klemme der Klemmleiste interpretiert. Nachfolgend einen Überblick über die Bits:

BIT-NR.	FUNKTIONALES ANSPRECHVERHALTEN
7	Es wird ein Befehl für Betrieb mit Rechtsdrehrichtung ausgegeben, so als wäre die Klemme FWD der Klemmleiste aktiviert worden.
6	Es wird ein Befehl für Betrieb mit Linksdrehrichtung ausgegeben, so als wäre die Klemme REV der Klemmleiste aktiviert worden.
5	Nach Ausgabe dieses Befehls wird entweder der Befehl für die Drehrichtung beibehalten, bis der Inverter ein Stop-Signal empfängt, oder die Drehrichtung wird geändert, so als wäre die Klemme R/J der Klemmleiste aktiviert worden.
4	Die Aktivierung dieses Bits setzt den Inverter in die Betriebsart mit Inverter-Sperre.
3	Die Aktivierung dieses Bits entspricht funktional der Aktivierung der Klemme ART.
2	Die Aktivierung dieses Bits entspricht funktional der Aktivierung der Klemme PS3.
1	Die Aktivierung dieses Bits entspricht funktional der Aktivierung der Klemme PS2.
0	Die Aktivierung dieses Bits entspricht funktional der Aktivierung der Klemme PS1.

25-FEXT1 – Externe Drehzahl 1 Hz L3P

26-FEXT2 – Externe Drehzahl 2 Hz L3P

Bei den beiden Parametern ***25-FEXT1*** und ***26-FEXT2*** handelt es sich um RAM-Parameter, mittels derer der Host-Computer reelle Werte für die Ausgangsfrequenz in Speicherregister schreiben kann. Mit dem Parameter ***24-FSEL*** kann der Inverter dann veranlaßt werden, auf diese Werte als aktive Referenzdrehzahl zurückzugreifen. Der Einstellbereich liegt zwischen 0,00 und 400 Hz.

28-TLEXT – Externer Bezugswert für Drehmomentbegrenzung L3P

Wie auch ***25-FEXT1*** und ***26-FEXT2*** ist der Parameter ***28-TLEXT*** ein RAM-Parameter, der als Speicherregister dient. In diesem Register können reelle Zahlen zwischen 0 und 150% oder das Nennmoment des Antriebs gespeichert werden. Ausgehend vom Wert für ***27-TLSEL*** kann ***28-TLEXT*** als Sollwert für die Drehmomentbegrenzung verwendet werden.

29-COUT – Ausgangsstatus der Steuereinheit L3P

Das durch diesen ganzzahligen Wert dargestellte Binärwort kann verwendet werden, um den Status der digitalen Ausgänge des Antriebs abzuleiten. Die Bits 5 bis 7 werden nicht benutzt und sind immer auf „0“ gesetzt. Die Aktivierung der Bits 4 bis 0 bedeutet folgendes:

BIT-NR.	FUNKTIONSANGABE
4	Gibt die Aktivität von ST5 an; nur für optionale Platinen.
3	Gibt die Aktivität von STR, dem auf der Steuerplatine montierten Zusatzrelais an.
2	Gibt die Aktivität von ST3, einem der offenen Kollektorausgänge auf der Steuerplatine, oder den aktiven Status des Relais auf der optionalen Platine an.
1	Gibt die Aktivität von ST2, einem der offenen Kollektorausgänge auf der Steuerplatine, oder den aktiven Status des Relais auf der optionalen Platine an.
0	Zeigt die Aktivität von ST1, einem der offenen Kollektorausgänge auf der Steuerplatine, oder den aktiven Status des Relais auf der optionalen Platine an.

7A-CIN – Klemmenstatus der Steuerplatine L3P

7B-CIN2 – Klemmenstatus der optionalen Platine L3P

Das durch diesen ganzzahligen Wert dargestellte Binärwort kann verwendet werden, um den Funktionsstatus der Klemmen zu bestimmen. Der Parameter ***7A-CIN*** bezieht sich auf die Eingänge der Steuerplatine, der Parameter 7B auf die Eingänge der optionalen Platine. Die von diesem Parameter festgestellten Funktionen werden gemäß folgender Tabelle durch aktive Bits dargestellt:

BIT-NR.	FUNKTIONSANGABE
7	Gibt an, daß die linke Drehrichtung aktiv ist.
6	Gibt an, daß die rechte Drehrichtung aktiv ist.
5	Gibt an, daß R/J aktiv ist.
4	Gibt an, daß die Funktion von CTS aktiv ist.
3	Gibt an, daß der Eingang ART aktiv ist.
2	Gibt an, daß die Klemme PS3 aktiv ist.
1	Gibt an, daß die Klemme PS2 aktiv ist.
0	Gibt an, daß die Klemme PS1 aktiv ist.

7C-FIN – Status des Analogeingangs der Steuerplatine L3P

7D-FAUX – Status des Analogeingangs der optionalen Platine L3P

Der ganzzahlige Wert dieses Parameters stellt den Istwert für die Eingabe der Drehzahl über den Analogeingang der Steuerplatine (***7C-FIN***) oder der optionalen Platine (***7D-FAUX***) dar. Er wird in eine Zahl im Bereich von 0 bis 32.767 für 0 bis Maximaleingabe umgesetzt.

7E-LIM – Status des Analogeingangs für die Drehmomentbegrenzung L3P

Der ganzzahlige Wert dieses Parameters stellt den Istwert für Eingabe der Drehmomentbegrenzung über den Analogeingang der Steuerplatine dar. Er wird in eine Zahl im Bereich von 0 bis 15.000 für 0 bis 150% des Nennmoments umgesetzt.

91-SIOC – Baudrate der Übertragung über die serielle Schnittstelle L3P

Der für diesen Parameter gespeicherte ganzzahlige Wert bestimmt die Baudrate der Übertragung zwischen Inverter und Host-Computer. Darüber hinaus können Berechtigungsstufen wie Lese-/Schreibzugriff oder Nur-Lesezugriff festgelegt werden. Die Datencodes „0“ bis „3“ ermöglichen sowohl Lese- als auch Schreibzugriff. Die Codes „4“ bis „7“ stehen für Nur-Lesezugriff. Folgende Baudraten sind verfügbar:

DATENCODE	BAUDRATE
0/4	9600
1/5	4800
2/6	2400
3/7	1200

92-SIOA – Slave-Adresse bei Steuerung über die serielle Schnittstelle L3P

Mit diesem Parameter kann jedem Slave-Inverter in einer Konfiguration mit mehreren Antrieben eine individuelle Slave-Adresse zugewiesen werden. Es können ganzzahlige Werte zwischen 1 und 94 eingegeben werden.

93-SIOT – Zeitgeber für die Überwachungseinheit der seriellen Schnittstelle L3P

Für diesen Parameter wird eine Angabe in Sekunden in Form einer reellen Zahl gespeichert. Wenn ***93-SIOT*** auf einen Wert größer Null gesetzt wird, muß die Aktivität der seriellen Schnittstelle mindestens einmal innerhalb dieses Zeitrahmens angemeldet werden. Der Parameter wird hauptsächlich zur Überwachung der Integrität der übertragenen Daten verwendet.

94-SIOF – Fehlerbyte für serielle Schnittstelle L3P

Der für diesen Parameter gespeicherte ganzzahlige Wert kann als Binärwort dekodiert werden, um Fehler bei der Übertragung über die serielle Schnittstelle festzustellen. Die Aktivierung der verschiedenen Bits steht für diverse Fehler bei der Übertragung über die serielle Schnittstelle. Die wichtigsten Bits und ihre Bedeutung können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

BIT-NR.	FUNKTIONSANGABE
7	Der bei der letzten Übertragung geschriebene Wert befand sich außerhalb des zulässigen Wertebereiches.
6	Die letzte Übertragung bezog sich auf einen schreibgeschützten Parameter.
5	Die letzte Übertragung bezog sich auf einen unbekannten Parameter.
1	Die unter ***93-SIOT*** programmierte Zeit in Sekunden wurde überschritten, ohne daß eine gültige Übertragung über die serielle Schnittstelle stattgefunden hat.
0	Im Rahmen der Reinitialisierung des Antriebs wird ein Neustart ausgeführt.

95-SIOP – Protokoll für serielle Schnittstelle L3P

Der für diesen Parameter gespeicherte ganzzahlige Wert definiert das Übertragungsprotokoll, wobei verschiedene ISO1745- und OPTO22™-Protokolle ausgewählt werden können. Es stehen die in der folgenden Tabelle genannten Optionen zur Verfügung:

DATEN-CODE	BESCHREIBUNG
0	Protokoll ISO1745, Parität und sieben Datenbits.
1	Protokoll ISO1745, Imparität und sieben Datenbits.
2/3	Protokoll OPTO™, Imparität und sieben Datenbits.

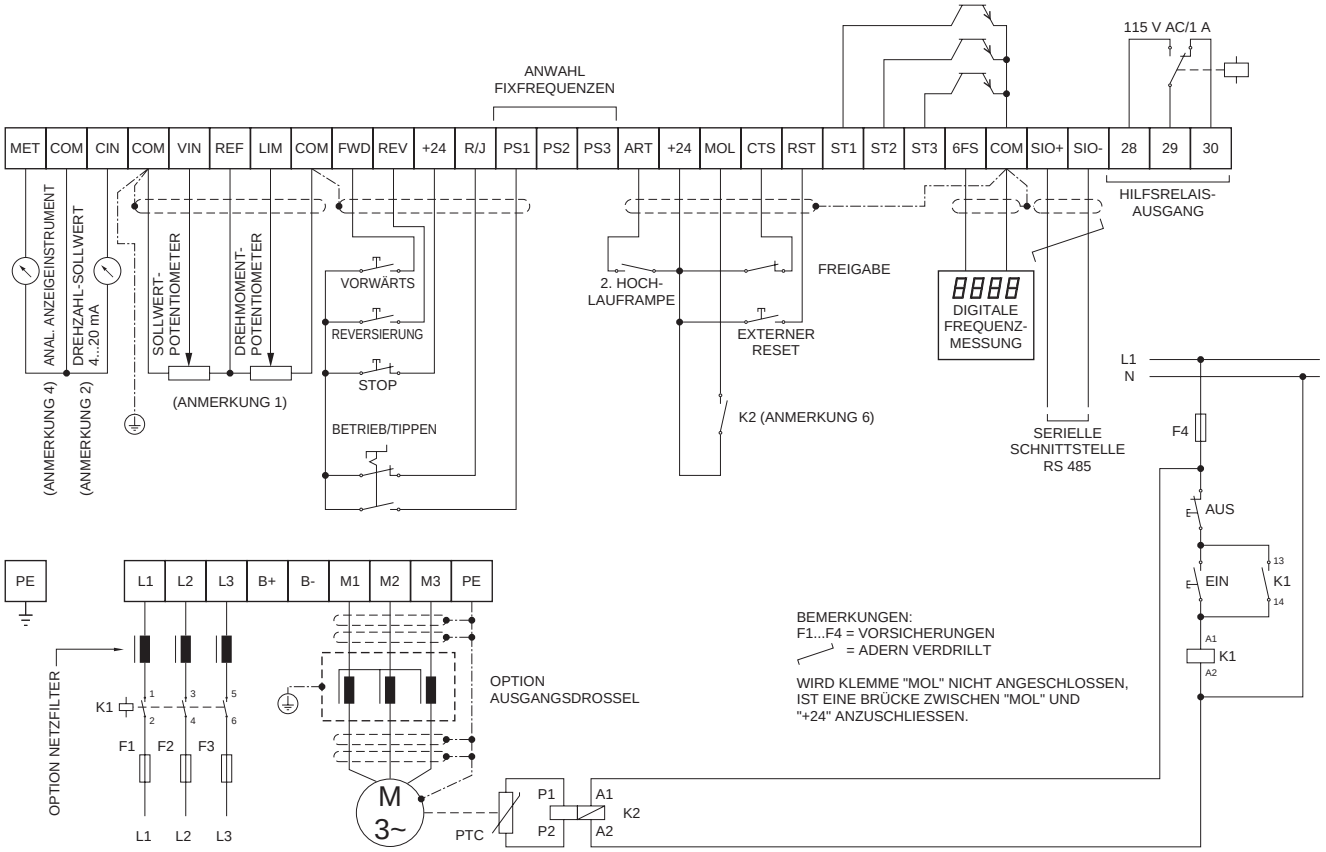
OPTO22™ ist ein Warenzeichen der OPTO 22, Huntingdon Beach, CA.

6 Anwendungen

In den folgenden Abschnitten sind verschiedene typische Anschlußbeispiele für eine externe Ansteuerung des ACP 6000-Inverters dargestellt. Abschnitt 6.1 enthält ein Anschlußbild mit verschiedenen Möglichkeiten für die Einspeisung der Drehzahl, der Drehmomenteinstellung, der Start/Stop-Funktion und der Drehrichtungsvorwahl. Darüber hinaus werden die über die Klemmleiste des Inverters verfügbaren Optionen gezeigt. Lesen Sie hierzu bitte Abschnitt 2.7, „Klemmenbeschreibung“.

6.1 Anschlußbilder

Das folgende Anschlußbild zeigt die typischen Verdrahtungsvarianten für eine externe Drehzahl- und Drehmomentsteuerung sowie für eine extern gesteuerte Start/Stop-Funktion. Die Voraussetzungen für den Tast- und Wechselrichterbetrieb wurden ebenfalls berücksichtigt.

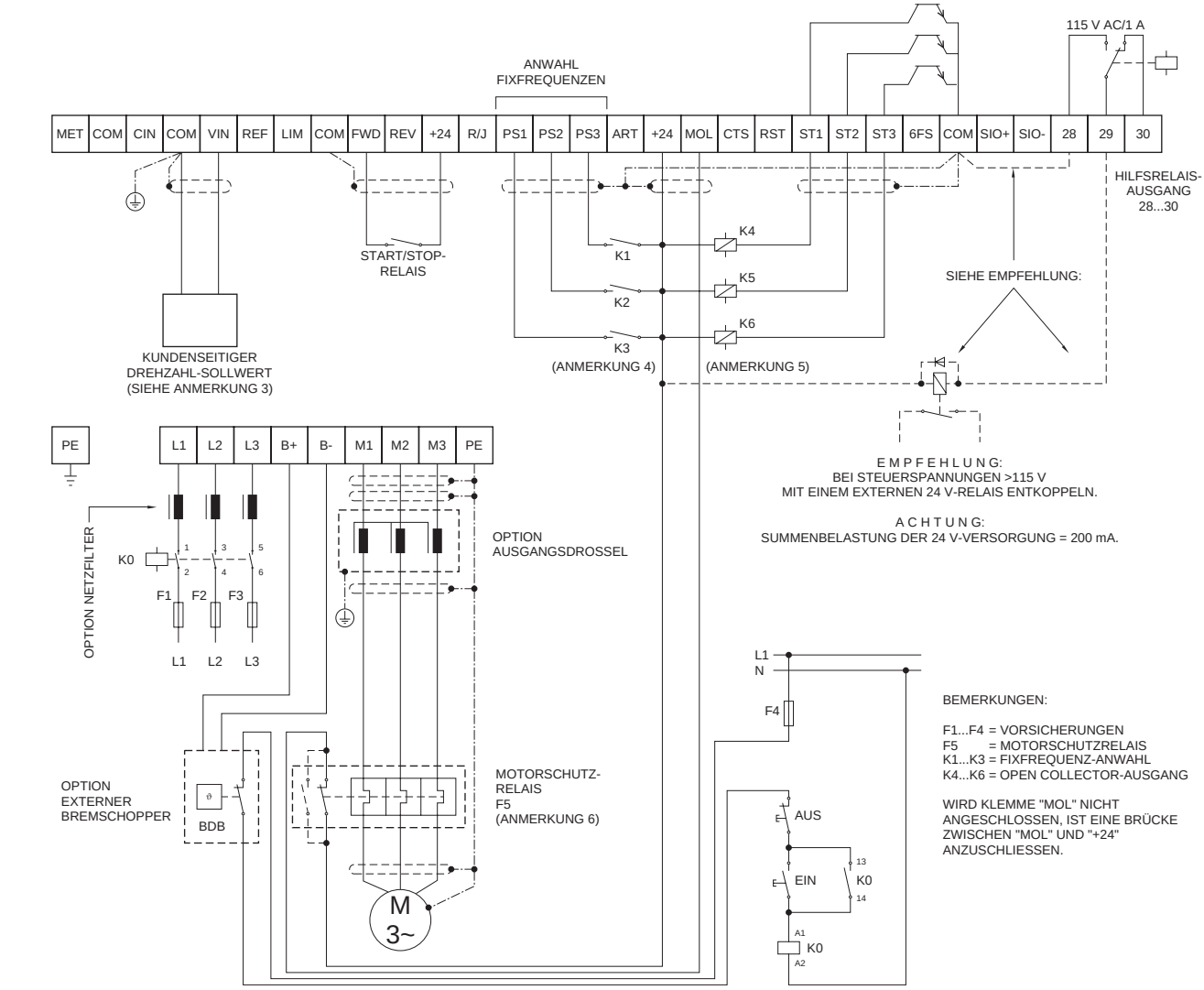


ANMERKUNGEN:

1. Der zwischen die Klemmen REF und COM geschaltete Gesamtwiderstand darf nicht kleiner als 1.000 Ω sein.
2. Kein Potentiometer anschließen, wenn eine externe Quelle mit 4–20 mA oder 0–10 VDC verwendet wird.
3. Für alle Steueranschlüsse müssen verdrillte, abgeschirmte Leitungen verwendet werden. Die Abschirmung ist an der Klemme COM anzuschließen (siehe auch „Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)“, Seite 26 und „Verdrahtungsanforderungen“, Seite 28.
4. Der Analogausgang ist werkseitig mit 10 VDC Skalenendwert und proportional zur Ausgangsfrequenz eingestellt. Weitere Informationen finden Sie unter ***71-METER***.
5. Ein externer Überhitzungsschutz ist wahlfrei, wenn jeweils nur mit einem Motor gearbeitet wird (siehe Parameter 67).
6. Die Funktion des MOL-Einganges (Öffner- oder Schließerkontakt) ist über Parameter ***77-MOL*** einzustellen.

Frequenzumrichter dürfen nicht über einen Fehlerstrom-Schutzschalter als alleinige Schutzmaßnahme angeschlossen werden (siehe Kapitel 2.3.1, Seite 23)!

Das folgende Anschlußbild zeigt die typische Verdrahtung für den 2-Draht-Betrieb der Start/Stop-Steuerung sowie die Verdrahtung für voreingestellte Drehzahlen und Auswertung der offenen Kollektorausgänge. Es zeigt darüber hinaus eine Variante für die externe Einspeisung anwenderspezifischer Solldrehzahlen.



ANMERKUNGEN:

1. Kein Potentiometer anschließen, wenn eine externe Quelle mit 4–20 mA oder 0–10 VDC verwendet wird.
2. Für alle Steueranschlüsse müssen verdrillte, abgeschirmte Leitungen verwendet werden. Die Abschirmung ist an der Klemme COM anzuschließen (siehe auch „Maßnahmen zur Entstörung/EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)“, Seite 26 und „Verdrahtungsanforderungen“, Seite 28.
3. Für das vom Anwender eingespeiste Drehzahlsignal gibt es folgende Möglichkeiten:
   A) 0–2/10 VDC.
   B) Digitaler Frequenzeingang 0–1/10 kHz.
   C) Der Ausgang 6FS eines anderen Inverters der ACP 6000-Serie.
4. Über die Kombination der Relais (K1, K2 und K3) kann eine von acht voreingestellten Drehzahlen ausgewählt werden. Weitere Hinweise finden Sie im Abschnitt 2.7.
5. Die Relais K4–K6 sind so auszuwählen, daß ihr maximaler Spulenstrom 50 mA nicht überschreitet.
6. Ein externer Überhitzungsschutz ist wahlfrei, wenn jeweils nur mit einem Motor gearbeitet wird (siehe Parameter 67). Die Funktion des MOL-Einganges (Öffner- oder Schließerkontakt) ist über Parameter ***77-MOL*** einzustellen.

Frequenzumrichter dürfen nicht über einen Fehlerstrom-Schutzschalter als alleinige Schutzmaßnahme angeschlossen werden (siehe Kapitel 2.3.1, Seite 23)!

6.2 Optionen und Zubehör

Einsteckbare WPC-Platinen

Einsteckbare WPC-Platinen wurden speziell für die ACP 6000-Inverterserie entwickelt. Sie können in jedem Modell über der Steuerplatine im Steckplatz J7 installiert werden.

WPC01 – Platine für potentialfreie Ausgangssignale

Die Platine für potentialfreie Ausgangssignale WPC01 hat zwei Funktionen. Ein Funktionsbereich wird für die Umsetzung der drei offenen Kollektorausgänge des Transistors (ST1, ST2 und ST3) in potentialfreie Relaiskontakte (belastbar mit 115 VAC und 1 A) verwendet. Jeder Relais-Ausgang kann einzeln für die Anzeige von elf (11) Statusmöglichkeiten des Inverters programmiert werden. Der andere Funktionsbereich liefert zwei potentialfreie Ausgangssignale (4–20 mA) für den Anwender. Das eine Signal ändert sich proportional zur Ausgangslast, das andere ist frequenz-, spannungs-, strom-, last- oder drehmomentabhängig programmierbar.

WPC02 – Schnittstellenplatine für Ansteuerung mit 115 V

Diese optionale Platine bietet die Möglichkeit, den Inverter über 115 VAC-Signale anstatt über die normale +24 VDC-Logik anzusteuern. Sie ermöglicht eine separate Ansteuerung der Klemmen FWD, REV, R/J, PS1, PS2, PS3, ART, MOL, CTS und RST. Zusätzlich stehen zwei Relais mit jeweils einem potentialfreien Kontakt (belastbar mit 115 VAC und 1 A) zur Verfügung. Diese werden durch die Einstellungen für ST1 und ST3 gesteuert. Darüber hinaus ist ein Triac-Ausgang verfügbar, der über die Einstellung für ST2 gesteuert wird.

WPC03 – Platine für Umschaltung zwischen relais- und netzgeführtem Betrieb

Diese optionale Platine ist mit drei Relais ausgestattet, mit denen die drei offenen Kollektorausgänge des Transistors (ST1, ST2 und ST3) in potentialfreie Kontakte (belastbar mit 115 VAC und 1 A) umgesetzt werden. Sie ermöglicht darüber hinaus die synchrone Umschaltung eines Motors von invertergeführtem auf netzgeführten Betrieb und umgekehrt. Hierfür sind jedoch externe Schaltschütze erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten).

WPC04 – Schnittstellenplatine für Winkelkodierer

Mit der optionalen Platine WPC04 kann der Benutzer den ACP 6000-Inverter an einen Winkelkodierer oder elektromagnetischen Abnehmer anschließen. Sie ermöglicht erweiterte Steuerfunktionen wie: Drehzahlsteuerung über einen Regelkreis, Master/Slave-Betrieb und Ereigniszählung.

WPC05 – Platine für Prozeßsteuerung

Das Spektrum des ACP 6000 wird mit der Platine WPC05 um zwei Funktionsmerkmale erweitert: Zwei gegenpolige Eingänge mit Abgleich für die Bezugsdrehzahl und eine Schnittstelle für Prozeßsignale zur Drehzahlregulierung. Die beiden gegenpoligen Eingänge gestatten die Steuerung von Drehzahl und Drehrichtung des Motors über ein 10 VDC-Signal oder ein Potentiometer. Die Prozeßsteuerfunktion ermöglicht eine proportionale und eine integrale Verstärkungseinstellung für Pumpen, Lüfter, Haspeln usw. mit Hilfe analoger Standard-Rückkopplungssignale.

WPC06 – Schnittstellenplatine für logische Steuerung

Diese optionale Platine weist ähnliche Merkmale und Funktionen auf wie die Schnittstellenplatine zur Ansteuerung mit 115 V (WPC02), nur daß diese Platine für eine Ansteuerung mit 24 VAC- oder 24 VDC-Signalen ausgelegt ist. Im Bedarfsfall kann der ACP 6000 auch durch Auswertung der offenen Kollektorausgänge der Transistorschaltung („pull-down“) gesteuert werden. Ein Triac-Ausgang wie bei WPC02 ist nicht verfügbar.

WKM01 – Montagesatz für Bedienfeld

Diese Option wird empfohlen, wenn der Standard-Inverter in einem anderen Chassis montiert wird, das mit dem Standardbedienfeld versehen werden soll. Mit diesem Montagesatz kann das Bedienfeld separat vom Inverter installiert werden. Der Bausatz enthält einen Montagerahmen, eine Montageanleitung, 3 Meter Installationskabel und eine Klemmleiste mit Ausgangsverzweigung. In Kombination mit der Option WBP01 (siehe unten), kann das Bedienfeld mehr als 30 Meter von der Steuerung entfernt installiert werden. Bei korrekter Montage erfüllt das Bedienfeld nach wie vor die Anforderungen gemäß IP 54.

WKM02 – Montagesatz für Fernsteuerung über das Bedienfeld

Die Verwendung der Option WKM02 empfiehlt sich, wenn das Standardbedienfeld entfernt vom Inverter (IP 54) montiert werden soll. Eine Montage des Bedienfeldes im eigenen Chassis, 30 Meter von der Steuerung entfernt, ist ebenfalls möglich. Der Montagesatz enthält ein Chassis (135,9 $\times$ 172,2 $\times$ 63,5 mm, H $\times$ B $\times$ T), eine Anschlußplatte mit Ausgangsverzweigung für das Bedienfeld, die optionale Abdeckplatte WBP01 und eine Installationsanleitung. Bei ordnungsgemäßer Installation erfüllen Bedienfeld und Gerät nach wie vor die Anforderungen gemäß IP 54.

WBP01 – Optionale Abdeckplatte für Bedienfeld

Diese Platte ersetzt bei Modellen nach IP 54 das digitale Bedienfeld, wenn ein gesondertes Bedienfeld fern vom Modell installiert wurde. Bei korrekter Montage erfüllt der ACP 6000 nach wie vor die Anforderungen gemäß IP 54.

BC6000 – Externe dynamische Bremse

Die Baugruppe BC6000 ist für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des ACP 6000 konzipiert. Sie absorbiert die bei schneller Bremsung oder Überholungsbelastung regenerierte Energie. Das Modell BC6000 kann an jeden 400 V-Inverter angeschlossen werden und liefert eine Bremsleistung von 13,6 kW bei einer Wirkleistung von 10%. Bei paralleler Schaltung der Einheiten kann eine Leistung von mehr als 13,6 kW erreicht werden.

SIOC01 – Umsetzer für serielle Schnittstelle

Hierbei handelt es sich um ein unabhängiges Umsetzermodul, mit dem das von vielen Computern verwendete Übertragungsprotokoll RS232 in das vom ACP 6000 verwendete industrieübliche Protokoll RS485 umgesetzt werden kann.

6.3 Hinweise zur Anwendung

Die Praxis hat gezeigt, daß für bestimmte typische Anwendungen zusätzliche Erläuterungen erforderlich sind. Die folgenden Abschnitte geben eine Zusammenfassung verschiedener typischer Anwendungen.

Steuerung über das Bedienfeld unterdrücken

Das Standardbedienfeld ist für die volle funktionale Steuerung in den meisten Anwendungen ausgelegt. In einigen Fällen ist eine solche Form der Steuerung vielleicht nicht erwünscht. Wenn die Steuerung von Drehzahl und Drehrichtung ausschließlich von einer fernen Station ausgeführt werden soll, muß der Parameter ***21-MODE*** auf Code 4 oder 14 gesetzt werden. Die Stop-Taste des Bedienfeldes bleibt einerseits als NOTABSCHALTER und andererseits als Mechanismus zur FEHLERRÜCKSETZUNG aktiv. Wenn die NOTABSCHALTFUNKTION unterdrückt werden soll, muß der Parameter ***82-START*** auf einen Wert größer 3 eingestellt werden, wobei alle weiteren möglichen Folgen dieser Einstellung berücksichtigt werden müssen (Starten in einen umlaufenden Motor und Anlaufsperre bei netzgeführtem Betrieb).

Sie können einen Sicherheitscode einrichten, um eine unbefugte Programmänderung zu verhindern. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung zum Parameter ***87-ACODE***.

Wenn es sich nicht umgehen läßt, kann schließlich auch das gesamte Bedienfeld entfernt werden. Anstelle des Bedienfeldes wird dann die Platte WBP01 installiert, um die Integrität gemäß IP 54 zu wahren.

Feststehende Master/Slave-Konfiguration zur Steuerung mehrerer Inverter

Bei industriellen Prozessen ist eine Reihe von Master- und Slave-Steuereinheiten keine Seltenheit. Hierbei handelt es sich meistens um Anwendungen mit einer Drehrichtung. Oft ist es notwendig, daß nicht alle Einheiten mit genau der gleichen Drehzahl arbeiten. Mit dem ACP 6000 ist diese Art der Steuerung selbst dann möglich, wenn die Systemsteuerung weiterhin über das Standardbedienfeld erfolgt. Für diese Konfiguration muß jedoch die Steuerung neu programmiert werden, um das Drehzahlverhältnis der Folgeeinheiten zur Master-Einheit festzulegen.

Für eine vollständige Systemsteuerung über das Bedienfeld der Master-Einheit müssen folgende Programmänderungen vorgenommen werden:

Master – 75-STR = 5
88-FRO = 0
Slave(s) – 21-MODE = 4
24-FSEL = 3
75-STR = 1

Der Parameter ***A2-RATIO*** wird verwendet, um an jedem Antrieb das Drehzahlverhältnis der einzelnen Folgeeinheiten zur Master-Einheit einzustellen.

Wenn die Drehzahlen in einem bestimmten Verhältnis aufeinander folgen sollen, muß die Klemme 6FS der Master-Einheit an die VIN-Klemme der Folgeeinheiten und an die gemeinsame COM-Klemme für alle Antriebe angeschlossen werden. Um einen gemeinsames Drehrichtungssignal zu erzielen, müssen Sie die FWD-Klemmen aller Slave-Einheiten und mit dem Arbeitskontakt des Zusatzrelais für die Master-Einheit verbinden und den Mittelanschluß des Zusatzrelais für die Master-Einheit an Klemme +24 der Master-Einheit anschließen.

Um eine Fehlersperre für alle Antriebe zu erreichen, müssen Sie die Ruhekontakte des Zusatzrelais aller Slave-Antriebe in Serie an die Klemmen +24 und MOL der Master-Einheit anschließen. Auf diese Weise führt ein Fehler in einer beliebigen Slave-Einheit zur Abschaltung des Masters und des gesamten Systems.

Schlußbemerkung

Die Auswirkungen der einzelnen Programmänderungen können Sie der Beschreibung zu den verschiedenen Parametern in diesem Handbuch entnehmen. Wenn Sie Fragen zu diesen Anwendungen oder ihren spezifischen Anforderungen haben, können Sie sich jederzeit gern an uns wenden. Wie Sie Kontakt zu uns aufnehmen können, entnehmen Sie bitte der Rückseite des vorliegenden Handbuchs.

7 Fehlermeldungen

POTENTIELLE GEFAHR!

Elektrische Systeme müssen vom Netz getrennt werden, bevor mit den Servicearbeiten begonnen wird.

7.1 Fehlercodes

NUMMER	MELDUNG	ERLÄUTERUNG
F01	MIKROCOMPUTER	Fehlfunktion der Zentraleinheit
F02	PARAM SPEICHER	EEPROM-Daten zerstört
F03	STROMMESSUNG	Fehlerhafte Zwischenkreis-Strommessung
F04	SPANNUNGSVERSORG	Zu niedrige Kleinspannungsversorgung
F05	ZWISCHENKREIS	Unterspannung im Zwischenkreis festgestellt
F06	KURZSCHLUSS AUSG	Kurzschluß beim Einschalten festgestellt
F07	MOTORSCHUTZ OFFE	Fehler am Motorüberlastkontakt
F08	OPTIONSKARTE	Fehler auf optionaler Platine
F10	FEHLERRESTART	Anzahl Versuche für automatischen Neustart überschritten
F11	ERDSCHLUSS	Erdschluß festgestellt
F12	EXTERNE STÖRUNG	Externe Störung
F13	ÜBERSPANNUNG	Überspannung im Zwischenkreis
F14	UNTERSPANNUNG	Unterspannung im Zwischenkreis
F15	DYN BREMSE UEBL	Wirkleistung der dynamischen Bremse oberhalb des Grenzwertes
F16	ÜBERSTROM HL	Überstrom bei Beschleunigung
F17	ÜBERSTROM TL	Überstrom bei Bremsung
F18	ÜBERSTROM ENDFQ	Überstrom bei Solldrehzahl
F19	ÜBERTEMPERATUR	Kühlkörpertemperatur zu hoch
F20	EL ÜBERLASTLIM	Grenze für elektronische Überlastabschaltung überschritten

Tabelle 7.1

ANMERKUNGEN:

1. Das Gerät wird während des Einschaltens auf die Fehler F01–F08 geprüft.
   Eine Überprüfung auf F02 findet auch während der Programmierung statt.
   Eine Überprüfung auf F04 findet auch in den Betriebsarten RUN und STOP statt.
2. Die Fehler F11–F20 werden zurückgesetzt, wenn die Funktion für automatischen Neustart ausgewählt wurde (der Inverter wird anschließend erneut gestartet).
   Ein Fehlerreset für **alle** Fehler (F01...F20) kann durch Netz Aus-/Einschalten oder durch Drücken der STOP-Taste durchgeführt werden.

7.2 Fehlerbeseitigung

FEHLER-NUMMER	URSACHE	MASSNAHMEN
F01	Netzspannungsspitzen	1. Setzen Sie den Antrieb mit Hilfe der Stop-Taste oder über die Fernsteuerung zurück. 2. Schalten Sie das Gerät ab, und warten Sie, bis die Anzeige BUS CHG erloschen ist, bevor Sie das Gerät wieder einschalten. 3. Wenn das Problem bestehen bleibt, installieren Sie einen Störfilter.
F02	Übermäßige externe Störungen oder eine ungültige Einstellung für ***59-MVOLT***	1. Überprüfen Sie, ob die Verlegung der Steuerleitungen und deren Abschirmung ordnungsgemäß ausgeführt wurde. 2. Schalten Sie das Gerät ab, und warten Sie, bis die Anzeige BUS CHG erloschen ist, bevor Sie das Gerät wieder einschalten. 3. Überprüfen Sie die Einstellung für ***59-MVOLT***, und setzen Sie den Parameter auf einen gültigen Wert.
F03	Überstrom im Zwischenkreis	1. Überprüfen Sie, ob der Inverter für die angetriebene Last ausgelegt ist. 2. Stellen Sie die Ursache für die Überlastung fest.
F04	Überlastung der Kleinspannungsversorung	1. Überprüfen Sie den +24 VDC-Speisekreis auf Überlastung, und entlasten Sie ihn gegebenenfalls. 2. Schalten Sie das Gerät für 10 bis 15 Minuten ab und dann erneut ein.
F05	Fehlende Zwischenkreisspannung	1. Prüfen Sie die Netzspannung. 2. Prüfen Sie die dynamische Bremse oder den Ausgangstransistor auf Fehler. 3. Prüfen Sie den Zwischenkreis auf Kurzschluß.
F06	Kurz- oder Erdschluß am Ausgang	1. Prüfen Sie die Motorleitungen. 2. Verlängern Sie die Hochlaufzeit. 3. Wenden Sie sich an BERGES. 4. Verringern Sie den Wert für ***52-BOOST***. 5. Erhöhen Sie den Wert für ***53-FKNEE***. 6. Isolieren Sie die Netz- und Lastleitungen.
F07	Externer Fehlermechanismus (d.h. Motorüberlastrelais (MOL) wurde ausgelöst)	1. Überprüfen Sie die Motortemperatur. 2. Überprüfen Sie die Auslegung des Relais (MOL).
F08	Fehler auf optionaler Platine	1. Überprüfen Sie die Verbindung und die Tauglichkeit der Platine für diese Anwendung.
F10	Anzahl der Versuche für automatischen Neustart (***68-NRST***) überschritten	1. Prüfen Sie das Fehlerprotokoll (***07-FLT3***, ***08-FLT2***, ***09-FLT1***). 2. Ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen für diese Fehler.
F11	Erdschluß	1. Überprüfen Sie die Motorleitungen. 2. Verlängern Sie die Hochlaufzeit. 3. Prüfen Sie auf Blindlast, und beseitigen Sie diese gegebenenfalls. 4. Verringern Sie den Wert für ***52-BOOST***. 5. Erhöhen Sie den Wert für ***53-FKNEE***. 6. Isolieren Sie die Netz- und Lastleitungen.

FEHLER-NUMMER	URSACHE	MASSNAHMEN
F12	Netzstörung	1. Überprüfen Sie die Netzspannung. 2. Prüfen Sie, ob in der Umgebung des Antriebs elektrische Störquellen vorhanden sind (siehe Abschnitt 2.3.5). 3. Installieren Sie eine Netzdrossel oder einen Trenntransformator. 4. Wenden Sie sich an BERGES.
F13	Überspannung im Zwischenkreis	1. Der Motor bremst zu schnell. 2. Verlängern Sie die Bremszeit oder installieren Sie eine zusätzliche dynamische Bremse. 3. Prüfen Sie die Eingangsnetzspannung.
F14	Unterspannung im Zwischenkreis	1. Prüfen Sie die anliegende Netzspannung. 2. Überprüfen Sie die dynamische Bremse auf mögliche Fehler.
F15	Überlastung der dynamischen Bremse	1. Verringern Sie die Bremswirkleistung. 2. Installieren Sie eine zusätzliche dynamische Bremse. 3. Überprüfen Sie die Netzspannung.
F16	Überstrom bei Beschleunigung	1. Verlängern Sie die Hochlaufzeit. 2. Überprüfen Sie die Motorleitungen auf einen Kurzschluß.
F17	Überstrom bei Bremsung	1. Verlängern Sie die Tieflaufzeit. 2. Installieren Sie eine zusätzliche dynamische Bremse.
F18	Überstrom bei konstanter Drehzahl	1. Stellen Sie die Ursache für eine mechanische Überlastung des Motors fest.
F19	Überhitzung des Kühlkörpers	1. Überprüfen Sie den Motor auf Überlastung. 2. Überprüfen Sie, ob der ACP 6000 für diese Anwendung ausgelegt ist. 3. Setzen Sie den ACP 6000 an einem kühleren Standort, geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung ein.
F20	Zeitabhängige Überlastabschaltung	1. Überprüfen Sie, ob der ACP 6000 für diese Anwendung ausgelegt ist. 2. Verringern Sie die Motorlast. 3. Prüfen Sie die dynamische Bremse oder den Ausgangstransistor auf mögliche Fehler. 4. Prüfen Sie den Zwischenkreis auf einen Kurzschluß.

Tabelle 7.2

PROBLEM	KONTROLLPUNKT	MASSNAHME ZUR PROBLEMBESEITIGUNG
Der Motor läuft nicht	Fehlerhafte Verdrahtung	1. Kontrollieren Sie alle Netz- und Steuerleitungen.
	Externe Sollfrequenzvorgabe (sofern verwendet)	1. Prüfen Sie, ob das externe Frequenz-Sollwertsignal ordnungsgemäß anliegt. 2. Überprüfen Sie die Integrität des Sollwertpotentiometers (sofern verwendet).
	Auswahl der Programmierungsoptionen	1. Überprüfen Sie, ob bei der Programmierung die für Ihre Anwendung richtigen Optionen ausgewählt wurden.
	Fehlerbedingung	1. Prüfen Sie, ob der Inverter aufgrund einer Fehlerbedingung abgeschaltet wurde. 2. Konsultieren Sie Tabelle 7.2.
	Motorblockierung	1. Schließen Sie jegliche Überlastung des Motors aus. 2. Überprüfen Sie, ob die Drehmomentanhebung korrekt eingestellt ist.
Schwankungen der Motordrehzahl	Lockere Klemmenverbindungen	1. Schalten Sie den Inverter aus, und ziehen Sie alle Klemmenschrauben fest. 2. Prüfen Sie den Antrieb auf mögliche lockere Verbindungen.
	Fehler am Sollwertpotentiometer	1. Wechseln Sie das Sollwertpotentiometer aus.
Motordrehzahl zu hoch oder zu niedrig	Frequenzprofil	1. Prüfen Sie, ob die Einstellungen für ***53-FKNEE*** und ***32-FMAX*** der Motorspezifikation und dieser Anwendung entsprechen.
	Frequenzsollwert	1. Überprüfen Sie den Pegel des Eingangssignals.
	Angaben auf dem Motortypenschild	1. Prüfen Sie, ob ein für diese Anwendung geeigneter Motor ausgewählt wurde.
Keine Anzeige	Wackelkontakt an den Anschlüssen des Bedienfelds	1. Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Bedienfeld und Steuerplatine.
	Überlastung der Kleinspannungsversorgung	1. Prüfen Sie die Klemme +24 auf Überlastung. 2. Unterbrechen Sie die Stromversorgung für 10–15 Minuten.

Tabelle 7.3

7.3 Wartung und Inspektion

Die ACP-Frequenzumrichterserie ist wartungsfrei und ermöglicht bei Einhaltung aller Installationshinweise einen störungsfreien Betrieb. IP 00- und IP 21-Versionen sind nur in sauberer und trockener Luft zu betreiben. Wenn sich auf den Platinen Staub oder Schmutz befindet, schalten Sie das Gerät aus und beseitigen den Schmutz mit Niederdruckluft oder Vakuum. Beseitigen Sie jeglichen Schmutz an den Kühlrippen oder am Ventilator, da sonst eine ausreichende Kühlung nicht gewährleistet ist.

Notizen

Notizen

Notizen

BERGES

BERGES electronic GmbH
Industriestraße 13 • D–51709 Marienheide-Rodt
Postfach 1140 • D–51703 Marienheide
Tel. (0 22 64) 17-0 • Fax (0 22 64) 1 71 26
http://www.berges.de • e-mail: Info_BEL@berges.de